<36604808710017

<36604808710017

Bayer. Staatsbibliothek

cat

Math: appl: 30.
Geogr. math.
p. 1114

R

Abhandlung

wie ein
ganzes Land mit allen seinen Gegenständen und Abtheilungen
durch
geometrische und astronomische

Beobachtungen

vortheilhaft aufzunehmen und in einer Karte geographisch vorzustellen;
auch
wie jede besondere Gegend, Gebiet oder Herrschaft
nach geodätischen Regeln
sowohl zum
ökonomischen als Militair-Gebrauch
geschwind kann aufgenommen werden,
von

August Gottlob Böhme,

Lehrer der mathematischen und militairischen Wissenschaften bey dem Churfürstl. Sächs. Ingenieur-Corps, Doktor der Weltweisheit, und der ökonomischen Gesellschaft zu Leipzig Ehrenmitgliede.

Dresden, 1793.
In der Waltherischen Hofbuchhandlung.

Bayerische Staatsbibliothek München

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Dem

Durchlauchtigsten Fürsten
und Herrn,

Herrn

Friedrich August,

Herzog zu Sachsen, Jülich, Cleve, Berg, Engern und Westphalen, des heiligen Römischen Reichs Erzmarschalln und Churfürsten, Landgrafen in Thüringen, Markgrafen zu Meissen, auch Ober- und Niederlausitz, Burggrafen zu Magdeburg, gefürsteten Grafen zu Henneberg, Grafen zu der Mark, Ravensberg, Barby und Hanau, Herrn zu Ravenstein ꝛc. ꝛc.

meinem gnädigsten Churfürsten
und Herrn.

Durchlauchtigster Churfürst,

Gnädigster Herr!

Ueber 43 Jahre genieße ich nunmehro das Glück, dem höchsten Churhause Sachsen zu dienen, indem durch Ew. Churfürstl. Durchl. in Gott ruhenden Herrn Vaters gnädigste Vorsorge ich im Jahr 1750 als Lehrer der mathematischen und militairischen Wissenschaften bey der Ingenieur-Akademie angestellt ward. Diesen meinen Dienst habe ich mit möglichstem Fleiße und Applikation zu verwalten gesucht und durch Privat-Arbeit, auch Anordnung einer zweckmäßigen Bibliothek bey der Akademie, alle einem Ingenieur nöthige Wissenschaften immer mehr und mehr in Auf-

nahme

nahme zu bringen, mich bemühet. Unter diese Wissenschaften gehört vorzüglich auch das Aufnehmen ganzer Länder und Gegenden. Eine Anweisung dazu enthält gegenwärtige Abhandlung, zu deren Bekanntmachung von Ew. Churfürstl. Durchl. ich gnädigste Erlaubniß erhalten, und welche Höchstdenenselben in tiefster Ehrfurcht zu Füssen zu legen wage. Sollten Ew. Churfürstl. Durchl. solche nur einigen gnädigsten Beyfalls nicht ganz unwürdig finden: so wäre das Ziel aller meiner Wünsche erreicht, der ich in treuster Devotion zeitlebens zu verharren die Gnade habe

Ew. Churfürstl. Durchlaucht

Dresden,
am 8. May, 1793.

unterthänigst treugehorsamster
August Gottlob Böhme.

Vorbericht.

Gegenwärtige Abhandlung bestehet aus denjenigen Vorlesungen, die im Jahr 1789 in der Akademie des Churfürstl. Sächs. Ingenieur-Corps, worinne eine gewisse Anzahl junger Leute in den mathematischen und Kriegswissenschaften unterrichtet werden, von mir sind gehalten worden, ohne an ihre Bekanntmachung damals zu gedenken.

Nach der Zeit gaben mir einige gute Freunde den Rath, diese Vorlesungen durch den Druck bekannt zu machen; weil dieselben in mancherley Hände kämen, die solche abschrieben, oder abschreiben ließen: da sich denn mit der Zeit leicht einer finden würde, der diese Vorlesungen unter einem verdeckten Namen an das Licht stellen könnte, wie mir es schon mehrmals, und sonderlich mit meiner Geschichte der Befestigungskunst, ergangen wäre, die im Jahre 1773 von dem Buchführer **Gutsch** in Breslau, in Octav, sehr fehlerhaft und ohne mein Wissen, unter folgendem Titel, gedruckt worden:

Geschichte der Befestigungskunst, oder zuverlässiger Bericht von der Befestigungskunst, dem Angriffe und Vertheidigung fester Plätze, vom

Anfange bis auf gegenwärtige Zeit, nebst der Beschreibung der alten Kriegsmaschinen; Nebst einer neuen und sichern Manier einen Ort zu befestigen und solchen mit geringer Besatzung gut zu vertheidigen, u. d. gl. von einem Kenner und Freunde dieser Kunst.

Der Kenner und Freund dieser Kunst, (wie er sich nennt,) ist uns wohl bekannt. Er hat ehemals um die Jahre 1753 und 1754 die Erlaubniß gehabt, den Vorlesungen und Unterricht in der Ingenieur-Akademie unentgeldlich beyzuwohnen, woselbst er meine Geschichte der Befestigungskunst, die ich mit kurzen Sätzen in die Feder diktirte, mit nachgeschrieben hat. Er hat aber auch noch derselben vorhin gedachte neue und sichere Manier einen Ort zu befestigen, mit beygefüget, die er, von einem andern Offizier des Ingenieur-Corps erlernet, und, welches sehr unanständig ist, sich als seine Erfindung zugeeignet hat. Man könnte den Mantel, worein er diese sichere Manier (doch etwa nicht aus Furcht oder Scham) eingehüllet hat, leicht abnehmen, und solche in ihrer Blöße darstellen, wenn sonst etwas daran gelegen wäre.

Herr von Nikolai, Herzogl. Würtembergischer Obrister und General-Quartiermeister, auch Commendant eines Artillerie-Regiments, in seinem Versuch eines Grundrisses zur Bildung des Offiziers, erwähnet meiner Geschichte mit folgenden Worten: daß dieselbe zu kurz abgefaßt sey, und müßten die Lücken mit den Nachrichten aus den Geschichten hin und wieder aufgesuchet, und damit ausgefüllet werden. Dieses würde auch

gesche-

geschehen seyn, wenn meine Geschichte von mir hätte sollen zum Drucke befördert werden; maßen ich alsdenn dasjenige, was bey dem Vortrage derselben mündlich, und mit Nachweisung derjenigen Schriftsteller und Bücher, aus welchen diese Geschichte zusammen getragen und in Ordnung gebracht worden, allerdings an gehörigen Orten würde eingeschaltet, und zu mehrerer Deutlichkeit mit den nöthigen Zeichnungen begleitet haben.

Was gegenwärtige Abhandlung betrifft, so hätte solche eine mehrere Verbesserung und Ausführung nöthig gehabt, die aber wegen meiner jetzigen Gesundheits-Umstände und andern Beschäftigungen nicht habe unternehmen können, um etwa das zu ergänzen, was bey solchen Vorlesungen mündlich vorgetragen worden. Uebrigens sind diese Vorlesungen aus solchen Quellen geschöpfet worden, die ich für die besten, gründlichsten und zu meiner Absicht die schicklichsten gehalten. Ich habe auch alle diejenigen Gelehrten getreulich angeführet, deren ich mich bey meinen Vorlesungen bedienet, und zu Rathe gezogen habe. Wer also in dieser oder jener Materie meiner Abhandlung mehrerern Unterricht zu haben wünschet, der kann solchen, und zwar in den Fällen, wo ich zu kurz gewesen, aus den angeführten Schriftstellern leicht erlangen.

Sollte diese Abhandlung das Glück haben, einigen Beyfall zu finden, so könnten künftig folgende Abhandlungen im Druck erscheinen:

Eine ausführliche Abhandlung von den Projectionen der Sphären und Landkarten überhaupt, wie solche nach geometrischen und optischen Grund-

sätzen richtig können verfertiget werden. Hier wird gezeiget, wie auf eine leichte Art die orthographische, die stereographische und die gnomonische Projection der ganzen Erdkugel nicht nur geometrisch, sondern auch durch die Rechnung, vermittelst eines Maaßstabes, kann bewerkstelliget, und zulezt von den hydrographischen oder Seekarten, ihrer Verfertigung und Gebrauch, gehandelt werden.

Eine Abhandlung, die der vorigen kann beygefügt werden; solche bestehet in der Projection eines Netzes, General- Particular- und Special-Landkarten für jeden Horizont eines gegebenen Ortes auf der Erdkugel stereographisch zu entwerfen, so daß sich die Parallel- und Mittagszirkul, wie auf der Sphära selbst, einander rechtwinklicht schneiden, und daher sonderlich bey General-Karten die Länder keine Verzerrung in ihrer wahren Gestalt leiden, nach der Methode des verstorbenen Professor Hasens.

Eine Abhandlung, die Sonnen- oder vielmehr die Erdfinsternisse orthographisch und stereographisch, sowohl in der Polar- als äquatorischen Projection richtig zu beschreiben, und alle diejenigen Länder darinnen vorstellig zu machen, welche in den Schatten des Monden zu liegen kommen.

Dresden,
den 1. May, 1793.

Erster Abschnitt.

Welcher von der Beschaffenheit der Oberfläche der Erdkugel, der auf ihr befindlichen Gegenstände, und der daher entstehenden Karten, und von ihren mancherley Arten allgemein handelt.

Erstes Kapitel.

Erklärung und Gebrauch der Erdkugel.

§. 1.

Die ersten Erdbeschreiber haben die Erde als eine Kugel betrachtet, und gesuchet, sie im Kleinen als ein Modell vorzustellen, welches alsdenn eine künstliche Erdkugel genennet wird. Berge und Thäler kommen hier in keine Betrachtung, maßen, nach des Herrn **de la Condamine** Ausmessung, der höchste Berg unter allen Gebir-

Gebirgen auf unserer Erdkugel, nämlich der Berg Chimboraco in der Provinz Quito in Peru, nur 3200 Toisen, (3804 Toisen machen eine deutsche Meile), oder nach dem Herrn *Bouguer* Figure de la Terre, S. 4. 3217 Toisen über die Meeresfläche hoch befunden worden. Es wird auch hier die sphäroidische Gestalt der Erde bey Seite gesetzet, maßen sie bey unserm Vorhaben keinen merklichen Einfluß haben kann. Auf einer solchen kleinen Kugel, die um und um konnte beschauet werden, haben die Erdbeschreiber alle diejenigen Länder und Meere aus Nachrichten, die sie davon erlangen konnten, oder ihnen bekannt waren, gezeichnet, und haben sich durch diesen Weg, oder Vorstellung, von der wahren Beschaffenheit der Oberfläche der Erde, und dem Zusammenhang und Lage ihrer Theile gegen einander, einen deutlichen Begrif zu machen gesuchet.

§. 2. Weil aber auf dergleichen Kugeln nicht alles kann vorgestellet werden, was man eigentlich auf der Oberfläche der Erde zu wissen verlanget, als wozu eine außerordentliche Größe von Kugeln erfordert würde; auch die Umstände verlangen, daß man nur ein kleines Stück von ihrer Oberfläche, mit allem, was sich darauf befindet, sehen will: so sind hieraus die sogenannten Landkarten entstanden, auf welchen man nunmehr von der Oberfläche der Erde in einer Ebene, (Fläche, Planum,) so viel vorstellen kann, als man zu seiner Absicht nöthig hat.

§. 3. Weil nun diese Oberfläche der Erde kugelförmig, eine Landkarte aber eine ausgebreitete Ebene

Ebene ist: so muß hier ein Stück von einer Kugelfläche, es sey groß oder klein, in eine Ebene (Planum) gebracht werden, also, daß alle Theile auf derselben auf eine ähnliche Art darauf liegen, wie sie vorhin auf der Kugel liegen; daher diese Sache nothwendig nach gewissen Regeln muß bewerkstelliget werden, die verlangte Absicht zu erreichen. Eine solche Ausübung, wodurch die obere oder äußere Fläche der Kugel ganz oder zum Theil, oder auch die innere hohle Fläche oder Himmelskugel, wie sie uns in das Gesicht fällt, in eine Ebene zu bringen, wird überhaupt eine **Entwerfung** (Projection) genennet.

I. Beschaffenheit der künstlichen Erdkugel.

§. 4. Man hat zwo Arten von Kugeln, nämlich die Himmels- und die Erdkugel, daher lässet sich die Projection in die astronomische und geographische eintheilen. Hier haben wir die Erdkugel, und zwar die künstliche zu betrachten. Solche ist eigentlich das Ebenbild der Erde im Kleinen, und werden auf solcher nicht allein die Punkte, Linien und Zirkel vorgestellet, die zur mathematischen Eintheilung gehören, sondern man siehet auch auf derselben, was für Gegenstände darauf können wahrgenommen werden. Dergleichen sind nun die Länder und Meere, Inseln, vornehmsten Städte, Flüsse ꝛc. im Kleinen und in eben der Ordnung vorgestellt und abgebildet, wie alle diese Dinge auf der Erde wirklich im Großen liegen.

Weil nun die Oberfläche der Erde aus Wasser und Land bestehet, so entstehen daher die Land- oder geographischen, und die See- oder hydrographi-

graphischen Karten. Jede hat ihren besondern Gebrauch und Nutzen: die Landkarten, die Länder und Meere darauf zu sehen, wie sie unter sich und neben einander liegen; die Seekarten sind bestimmt, die Schiffahrt auf dem Meere, mit Hülfe derselben, wohl anzustellen; die astronomischen aber dienen, die Kenntniß des gestirnten Himmels zu erlangen, indem sie uns den richtigen Stand der Gestirne vor Augen stellen.

Anmerkung.

§. 5. Die Punkte, Linien und Zirkel müssen nach astronomischen Grundsätzen auf der künstlichen Erdkugel eingerichtet, und die Abbildung der Länder und ihre Hauptörter müssen ebenfalls astronomisch bestimmt werden; das Uebrige kann theils astronomisch, theils mit Hülfe geometrischer Operationen, oder mit Hülfe guter Karten, eingetragen werden.

Auf der Erdkugel sind die Hauptzirkel, als der Aequator, der erste Meridian, wie auch die übrigen Meridiane, von 10 zu 10 Graden verzeichnet, wornach die Oerter, nach ihrer Länge und Breite, eingetragen sind, und sich darauf beziehen. Auf ihrem Gestelle findet man auch die übrigen Zirkel, wie an der Himmelskugel, den meßingenen Meridian mit dem Stundenweiser, ferner den hölzernen Horizont, mit seinen verschiedenen Abtheilungen, nämlich die Weltgegenden, die doppelten Kalender, mit den ihm zukommenden Graden der Ekliptik.

II. Kurze Geschichte der künstlichen Erdkugel.

§. 6. Ohngefähr 500 Jahr vor Christi Geburt war Anaximander von Miletus und ein Schüler des Thales, sonderlich dadurch berühmt worden, daß er die Sonnenzeiger erfunden, und die Schiefe der Ekliptik genauer, als jemand zuvor gethan, bestimmet hat. Dieser hat auch nach dem Zeugniß des *Diogenes Laërtius* Lib. II. Cap. I. die erste Erdkugel, die freylich sehr unvollkommen muß ausgesehen haben, und nur nach und nach verbessert worden, verfertiget. Ptolomäus, der im Jahr 144 zu Alexandria unter dem Kaiser Antoninus, dem Philosophen, lebte, brachte diese Sache zu einer viel größern Vollkommenheit. Er war der erste, der die Mittel an die Hand gab, wodurch die Landkarten zu mehrerer Richtigkeit und Vollkommenheit konnten gebracht werden.

§. 7. Nach der Zeit ist lange keiner bekannt worden, der sich in dieser Sache besonders hervor gethan, bis auf die neuern Zeiten. In der lezten Hälfte des 15ten Jahrhunderts diente **Martin Behaim**, ein Nürnbergischer Patricier, als Capitain auf einem Schiffe, unter dem Herzog von Burgund, Karl dem Kühnen, und hatte den Colombus unter sich. Dieser Behaim entdeckte auf dem halben Wege nach Amerika die Azorischen Inseln. Weil er auf seinem Schiffe Landwind bemerkte, und Holz schwimmen sahe, so schloß er, daß weiter gegen Westen mehr Land liegen müsse. Er verfertigte eine Erdkugel, und soll auf derselben zuerst das damals noch unbekannte Land, so nachher **Amerika** genennet worden, mit abgezeichnet haben.

Die-

Diesen Globus hat die Behaimische Familie der Bibliothek zu Nürnberg verehret, ist aber so verblichen und abgenützet, daß man darauf nicht alles mehr sehen kann.

§. 8. Als man nach der Zeit durch Reisen, sowohl zu Wasser als zu Lande, neue Entdeckungen machte, und mehrere Kenntnisse und Nachrichten von der Oberfläche der Erde erhielte: so ist auch die künstliche Erdkugel immer verbessert und vollkommener gemacht worden, davon man sich bey den Schriftstellern weiter Raths erholen kann; z. E. **Büschings** neue Erdbeschreibung, 1. Th. Einl. §. 40. ingl. das erste Kapitel in der dritten Eröfnung von **Bions** mathem. Werkschule.

III. Vom Gebrauch der Erdkugel.

Aufgabe.

§. 9. **Eine Erdkugel zu verfertigen.**

Auflösung.

Ueber diese Sache muß man die Autoren und Künstler zu Rathe ziehen, aus deren Schriften und Angeben man sich unterrichten kann. Eine kurze Anweisung dazu sehe man in **Wolfs** Anfangsgründen der mathem. Geographie, ferner in Leonh. Christian **Sturms** mathemat. Geographie, und andere.

1.) Der einfachste Weg und wegen der Dauer kann die Kugel von Meßing, Kupfer oder anderm Metall verfertiget werden. Auf diese trägt man die Linien und Zirkel, wodurch man gleichsam ein Netz bekommt, worein man

man die Länder mit ihren Gegenständen aus guten Landkarten eintragen kann.

2.) Ein mühsamer Weg ist eine auf Papier entworfene Zeichnung, die aus Segmenten bestehet, zu verfertigen. Diese Zeichnung, oder diese Segmente, worauf die Gegenstände der Erdkugel aus guten Karten getragen sind, lässet man in Kupfer stechen, womit man alsdenn eine von Holz oder von Pappe gemachte Kugel überzieht. Diese Sache wird heut zu Tage von allen, die dergleichen Kugeln verfertigen, bewerkstelliget. Die Zeichnung der Segmente auf die Kugel vollkommen zu machen, ist eben so leicht nicht, weil es hier auf eine Linie zu machen ankommt, die von einer doppelten Krümmung (duplicis curvaturæ) ist. Siehe das im vorigen §. angeführte erste Kapitel von **Bions** mathematischer Werkschule; ingl. L. C. **Sturms** kurzer Begrif der gesammten Mathesis, 3ter Th. S. 172. Beyde aber haben die Sache, und wie Segmente müssen construiret werden, nicht scharf genug gezeiget. Am besten hat Pieter Maas **Smith**, ein Holländer, in seiner Beschreibung von der ganzen Welt, (van die geheele Wereld) 8. die Verfertigung eines Netzes auf die Kugel abgehandelt. Dieses Werk verdiente wohl ins Deutsche, weil es überaus selten ist, übersetzt zu werden. Hieher gehört auch das sehr seltene Werk: The Construction of Maps and Globes, 8. London, 1717.

Aufgabe.

§. 10. **Die Richtigkeit einer Kugel zu prüfen.**

Auflösung.

1.) Man gebe acht, ob der Aequator, die Wende- und Polarzirkel, der erste Meridian, und die Ekliptik von andern Zirkeln wohl unterschieden sind, so insgemein mit doppelten Linien geschiehet, die in ihre Grade abgetheilt sind.

2.) Ob der Aequator und der Horizont sich aufs genaueste in den Ost- und Westpunkt auf dem Horizont in zwey gleiche Theile durchschneiden; und ob solches allezeit geschiehet, wenn man die Kugel nach und nach erhöhet; und ob diese beyden Punkte genau 90 Grad vom Süd- und Nordpol abstehen.

3.) Ob der Aequator und der Horizont, wenn man den Pol in das Zenith bringt, bey dem Herumdrehen der Kugel genau zusammen stossen, oder sich in einerley Fläche befinden.

4.) Ob in dieser Stellung der Meridian vom Horizont in zween gleiche Theile getheilet werde.

Wenn man eine solche vollkommene Erdkugel hat, so lassen sich eine Menge Aufgaben leichte auflösen, davon wir unter vielen folgende anführen wollen.

Erste Aufgabe.

§. 11. **Die Erdkugel recht zu stellen, daß ein Beobachter an einem gegebenen Orte alle Oerter sehen kann, nach welcher Weltgegend sie liegen.**

Auflösung.

1.) Man erhöhe den Pol nach der Breite des gegebenen Orts, z. E. für Dresden auf den 51. Grad, die 3 bis 4 Minuten kommen hier in

keine

keine Betrachtung, und richte ihn gerade nach Norden.

2.) Man führe den Ort unter den Meridian, und befestige im Zenith den Höhen-Quadranten.

3.) Diesen drehe man an den Horizont herum, so schneidet derselbe die nach jeder Gegend liegenden Oerter ab.

Anmerkung.

Wie die Kugel auf die Polhöhe zu stellen, ist an den Graden des meßingenen Meridians zu erkennen, maßen zwischen dem Pol und dem Horizont so viel Grade enthalten seyn müssen, als die Polhöhe des gegebenen Orts hat. Die Gegend nach Norden weiset die Magnetnadel, die gemeiniglich auf dem Gestelle der Erdkugel mit angebracht ist.

Zweyte Aufgabe.

§. 12. Die Oerter zu bestimmen, die einerley Breite mit einem gegebenen Orte haben.

Auflösung.

1.) Man stelle, wie vorhin, die Kugel nach der Breite des gegebenen Orts, und halte an den Grad des Meridians, unter welchem der Ort lieget, ein Stück zugespitzte Kreide.

2.) Wenn man die Kugel ganz herumdreht, so wird der mit Kreide beschriebene Zirkel alle Oerter anzeigen, die mit dem gegebenen einerley Breite haben.

Dritte Aufgabe.

§. 13. Die Länge und Breite eines gegebenen Orts auf der Erdkugel anzugeben.

Auflösung.

1.) Man führe den Ort unter den Meridian, und zähle vom Aequator an bis zu ihm, so hat man die Grade der Breite.

2.) Man bemerke auch den Grad des Aequators, der mit dem Orte zugleich unter den Meridian kommt, der wievielste er vom ersten Meridian ist, so giebt solcher die Länge an.

Vierte Aufgabe.

§. 14. **Die Zeit zu finden, welche ein anderer Ort für eine gegebene Stunde bey uns hat.**

Auflösuug.

1.) Man stelle die Kugel nach §. 11. für den gegebenen Ort, z. E. für Dresden, und stelle den Stundenweiser auf 12 Uhr.

2.) Man drehe die Kugel, bis der andere gegebene Ort, dessen Zeit man wissen will, unter den Meridian kommt, so zeiget der Stundenweiser die Zeit, um wie viel dieser Ort eher oder später Mittag hat.

3.) Wenn man diese gefundene Zeit zu der Zeit des gegebenen Orts addiret, oder davon subtrahiret, so hat man die verlangte Zeit des andern Orts.

Fünfte Aufgabe.

§. 15. **Die Weite zweyer Oerter auf der Erdkugel zu finden.**

Auflösung.

1.) Man fasse die Weite der beyden Oerter mit dem Handzirkel, und bringe solche auf den Aequator.

2.) Die gefundenen Grade verwandele man in Maaß, z. E. in deutsche Meilen, indem man solche

solche mit 15 multipliciret, so hat man die Weite in deutschen Meilen.

Sechste Aufgabe.

§. 16. **Aus der gegebenen Breite eines Orts die Länge des Tages zu finden.**

Auflösung.

1.) Man stelle die Kugel auf die gegebene Polhöhe.

2.) Auf dem Horizont suche man den gegebenen Tag, dessen Länge man zu wissen verlangt, und bemerke zugleich den Grad der Ekliptik, in welchem die Sonne stehet.

3.) Diesen Grad bemerke man in der Ekliptik auf der Kugel mit Kreide, und führe ihn an den Morgen-Horizont.

4.) In diesem Stande stelle man den Stundenweiser auf 12 Uhr, und drehe die Kugel vom Morgen- bis zum Abend-Horizont, so weiset er die Zeit, wie lange die Sonne über dem Horizont bleibt.

5.) Will man den längsten und kürzesten Tag für jeden gegebenen Ort wissen, so bringe man, wenn die Breite nördlich, den Anfang des Krebses und Steinbocks an den Morgen-Horizont: so hat man im ersten Fall den längsten Tag, und im zweyten Fall die Länge des kürzesten Tages; wenn aber die Breite des Orts südlich, verfährt man umgekehrt, das übrige ist wie vorhin.

Siebende Aufgabe.

§. 17. **Aus dem gegebenen längsten Tag eines Orts die Polhöhe desselben zu finden.**

Auflösung.

Man rücke die Kugel in den Einschnitten des Horizonts auf und nieder, bis der erste Grad des Krebses oder des Steinbocks so lange über dem Horizont bleibet, als gegeben ist: so ist der Pol so weit erhöhet, als er an dem gegebenen Orte erhöhet ist.

Achte Aufgabe.

§. 18. **Die Erdkugel für einen gegebenen Ort also zu stellen, daß die Sonne alle die Oerter erleuchte, die von der Sonne auf der Erdkugel erleuchtet werden.**

Auflösung.

1.) Man bringe die Kugel auf die Polhöhe des gegebenen Orts, und führe den Ort unter den Meridian.

2.) Man stelle die Kugel nach den vier Weltgegenden, so daß der allgemeine Meridian genau in der Mittagslinie des gegebenen Orts liegt, welches auch mit Hülfe der Magnetnadel geschehen kann.

3.) Weil jetzo die künstliche Erdkugel eben den Stand gegen die Sonne, als die Erdkugel selbst hat: so muß auch derjenige Theil auf der Erdkugel eben so erleuchtet seyn, als die Erde erleuchtet wird.

Was jetzo von der Sonne gilt, kann auch vom Monde gesagt werden.

Neunte Aufgabe.

§. 9. **Die künstliche Erdkugel als einen Sonnenweiser zu gebrauchen.**

Auflö-

Auflösung.

1.) Man stelle die Kugel nach den vier Weltgegenden, wie vorhin gesagt worden, und erhebe den Pol nach der Breite des gegebenen Orts.

2.) Man suche den Ort der Sonne entweder auf dem Horizont, oder in den Ephemeriden, für den gegebenen Tag, den man in der Ekliptik auf der Kugel bemerket.

3.) Diesen Ort der Sonne führe man unter den Meridian, stelle den Stundenzeiger auf 12 Uhr, und drehe diesen Ort der Sonne nach der Gegend, wo die Sonne wirklich am Himmel stehet.

4.) In den Ort der Sonne setze man einen Stift oder eine Nadel senkrecht, und drehe die Kugel so lange hin und her, bis dieser Stift keinen Schatten wirft: so wird in dieser Stellung der Stundenweiser die verlangte Zeit geben.

Anmerkung.

§. 20. Mehrere Aufgaben findet man hin und wieder bey den Autoren, die von dem Gebrauch der Himmels- und Erdkugel geschrieben haben; als Feinds Cosmographie, desgleichen *Varenius* Geographia generalis, der gar angenehm hiervon handelt.

Zweytes Kapitel.

Von den Karten überhaupt.

§. 21. Die Oberfläche der Erde bestehet aus Land und Wasser, und daher entstehen die Land- oder geographischen und die See- oder hydrographischen Karten. Wenn man auch die Sternbilder nach ihrem richtigen Stand am Firmament vorstellen will: so entstehen daher die astronomischen Karten.

§. 22. Jede Art hat ihren besondern Gebrauch, und durch das ganze gemeine Wesen einen ausgebreiteten Nutzen. Die erste und allgemeinste Kenntniß eines Staats verschaffen die Landkarten, deren Einrichtung in unsern Zeiten beständig verbessert wird. Man hat nunmehr von jedem Europäischen Staate nicht nur eine allgemeine Karte, sondern auch Karten von den besondern Reichen und Landschaften, aus welchen er bestehet, die zum Theil in Sammlungen (eine Sammlung von Karten heißt alsdann ein Atlas,) gebracht worden, oder auch einzeln zu haben sind. Bey der Wahl der Landkarten muß man untersuchen, ob sie mathematisch und historisch richtig und methodisch illuminirt sind. Die Landkarten, welche die Homannische Offizin zu Nürnberg ans Licht stellt, sind mehr als auf eine Art vorzüglich, maßen sie nicht nur um wohlfeilen Preis zu haben sind, sondern auch von Zeit zu Zeit verbessert und vollkommener gemacht werden.

§. 23. Eine **Landkarte** (Charta, oder Mappa, oder Tabula geographica,) ist eine **Ebene** oder eine

Fläche

Fläche (Planum), das ist eine Aehnlichkeit oder eine Gleichheit der Erden, oder eines Stücks oder Theils von der Oberfläche der Erdkugel in eine ebene Fläche gebracht; oder, wie Phil. Cluverus sagt: eine Landkarte ist ein Gemählde, wodurch die Erde, oder dessen Theile, in einer Fläche künstlich vorgestellet werden. Herr Büsching S. 28. §. 4. seiner neuen Erdbeschreibung sagt: Die Landkarten sind nichts anders als Grundrisse des Erdbodens, und als ein unverbesserliches Hülfsmittel der Erdbeschreibung anzusehen, maßen sie die Figur und Größe eines Landes, dessen wahre Lage auf der Erdfläche, die Gränzen, Städte, Flüsse und Gebirge u. dergl. im Kleinen vorstellen.

§. 24. In Ansehung ihres Gegenstandes, und was man auf einer Landkarte vorstellen will, da hat man vornehmlich **viererley Arten** zu betrachten, als:

1.) Universale, das ist **ganz Allgemeine.**

2.) Generale, das ist **besonders Allgemeine.**

3.) Particulare, das ist **Besondere.**

4.) Speciale, das ist **Absonderliche**, und diese werden wieder in noch speciellere, nämlich in **chorographische** und **topographische** unterschieden.

§. 25. Eine **ganz allgemeine Karte** (Mappa universalis), oder **Weltkarte** (Mappa mundi), ist, auf welcher die ganze Oberfläche der Erde in zwo Hälften (Hemisphæria) in einer Ebene neben einander vorgestellt ist, so auf mehr als eine Art geschehen kann, davon in den Projektionen wird gedacht werden.

§. 26. Eine **General-Karte** ist, auf welcher ein ganzer Welt- oder Erdtheil der Erdkugel abgebildet ist, dergleichen einer von den sogenannten vier Welttheilen ist, als Europa, Asia, Afrika und Amerika.

§. 27. Eine **Partikular-Karte** ist eine Vorstellung eines großen Reichs von einem ganzen Welttheile, als von Deutschland, Frankreich, Spanien, Engelland, Italien, Polen, Rußland ꝛc.

§. 28. Eine **Special-** oder **besondere Karte** stellt eine besondere Provinz, Fürstenthum, Grafschaft u. dergl. vor; als: in Deutschland das Königreich Böhmen, Mähren, Schlesien, Sachsen, oder auch auf welcher ein besonderer Kreis, worein Deutschland eingetheilt wird, vorgestellet ist.

Anmerkung.

§. 29. Diese Wörter: general, partikular und special, dürfen so gar scharf oder strenge nicht genommen werden, und haben in der Geographie nicht immer einerley Bedeutung. Einige nennen die Karten von ganzen Reichen §. 27. auch Generalkarten, und die von großen Provinzen und Fürstenthümern Partikular- oder auch nur Specialkarten: so kann z. E. die Karte von Böhmen, Sachsen ꝛc. eine Partikularkarte heißen, und ihre Kreise oder Aemter darinnen können die Specialkarten davon seyn.

§. 30. Eine **chorographische Karte** ist, worauf ein besonderer Theil oder einzelnes Stück eines Landes abgebildet ist; dergleichen z. E. in Sachsen ein besonderer Kreis oder Amt ist. Man nennt aber

aber auch eine solche Vorstellung eine Specialkarte.

§. 31. Eine **topographische Karte** stellt eine Abbildung eines besondern Orts oder einzelnen Stadt, mit ihrer nächst umliegenden Gegend oder Weichbilde, mit allem, was dazu gehöret, auf das genaueste vor.

Anmerkung.

§. 32. Topographia (**Ortsbeschreibung**) wird eigentlich die Beschreibung einer Stadt nach ihrer Lage, nach ihrem Distrikte und Jurisdiktion genennet. Daher auch diejenigen Landkarten topographische heißen, welche die Gränzen mit allen zugehörigen Dörfern und andern Pertinenzstücken eines Orts deutlich vorstellen. Mit diesen kommen auch die Plane überein, welche Art Zeichnungen eigentlich eine kleine Gegend von einer Schlacht, oder den Grundriß einer Stadt, Festung, Belagerung, u. dergl. vorstellen. Dieses Wort deutet auch bisweilen die Beschreibung ganzer Länder nach den darinnen befindlichen Oertern an, dergleichen **Zeiler** herausgegeben.

§. 33. Es bekommen aber die Karten, in Absicht, wozu man sie braucht, noch andere Benennungen; als:

1.) **hydrographische Karten**, worauf alle Flüsse eines einzelnen Reiches vorgestellt werden, dergleichen die von ganz Deutschland ist, so die Homannische Offizin zu Nürnberg herausgegeben hat. Diese sind von den §. 21. gänzlich verschieden, als welche eigentlich Seekarten sind, auf welchen zum

Besten der Schiffer die Häfen und Küsten des Meeres abgebildet, auch sonst anders eingerichtet sind, die Schiffahrt darnach anzustellen.

2.) **Kriegs- oder militairische Karten und Situations-Karten** sind heut zu Tage zur Gnüge bekannt. Auf solchen sollen alle Gegenstände eines Landes, wodurch eine Armee gehet, oder andere Kriegsverrichtungen macht, richtig vorgestellet werden; dergleichen sind nun enge Päße, Wälder, Berge, Thäler, Flüsse, Bäche, Moräste, Brücken, Furten, Seen u. s. w.

3.) Theatrum Belli, oder **Kriegskarte**, zeigt eine Gegend an, worinnen ein Krieg geführet wird. Dergleichen werden gemeiniglich bey einem entstandenen Kriege aus Landkarten zusammen gesetzet, sich bey Neugierigen, und zum Theil Unwissenden, einen Profit zu machen. Sie sind gänzlich zu entbehren, wenn man sonst gute Karten von den Ländern, wo Krieg geführet wird, bey der Hand hat.

4.) **Post- und Reisekarten**, darinnen die Wege, Straßen und Poststationen vorgestellt sind.

5.) **Religionskarten** zeigen die Länder auf der Erdkugel nach Verschiedenheit der Religionen.

6.) **Mineralogische Karten** zeigen die Veränderungen der Erde und Steinarten, und die innere Beschaffenheit des Erdbaues. Hieher können auch die sogenannten **Produkten-Karten** gerechnet werden, auf welchen man siehet, was jeder Distrikt eines Landes für Früchte hervorbringet.

7.) **Biblische Karten**, die zur Erläuterung der biblischen Geschichte dienen. Dergleichen die Karten des Herrn Prof. **Hase** sind, die er von Davids und

und Salomons Reiche in einem besondern Werke herausgegeben.

8.) **Kirchliche oder Ecclesiastische Karten,** worauf die Eintheilung eines Landes nach den geistlichen Sprengeln, als z. E. in Sachsen nach den Superintenduren zu sehen.

9.) **Klosterkarten,** zeigen die sämmtlichen Klöster oder Stifter eines gewissen geistlichen Ordens in einem Reiche an, z. E. Gallia Benedictina, worauf alle Klöster und Besitzungen des Benediktiner-Ordens in Frankreich zu sehen; dergleichen Karten man auch von Deutschland und Italien hat.

10.) **Kabinets-Karten,** die nur ein Geheimniß und Schatz des Landesherrn sind, und nicht bekannt gemacht werden, wozu noch eine geschriebene Nachricht gehört. Sie bestehen blos in Gemählden und Zeichnungen aller der einzeln Oerter und Felder mit allen Naturalien derselben, woraus die Gebiethe zusammen gesetzet sind.

Anmerkung.

§. 34. Man hat auch noch andere Arten von Charten, die zwar keine Länder, doch aber sehr nützliche und angenehme Dinge enthalten: als:

1.) **Anemographische Karten** enthalten alle Winde, mit ihren Namen und in verschiedenen Sprachen.

2.) **Meilenkarten oder Meilenzeiger;** diese sind bloße Register von den Entfernungen der vornehmsten Städte in Europa, nach einer besondern Einrichtung und alphabetischer Ordnung abgefaßt.

3.) Geo-

3.) Geographische Karten, oder besser geographische Tabellen, welche die Erdbeschreibung in Tabellen lehren.

4.) Flaggenkarten, so die Flaggen und Wimpel aller zur See handelnden Nationen, mit ihren Farben erleuchtet, vorstellig machen.

5.) Schiffskarten, worauf die sämmtlichen Arten der Schiffe, sowohl im Ganzen als nach ihren großen und kleinen Theilen, vorgestellet sind.

5.) Natur- und Kunstkarten, welche Merkwürdigkeiten der Natur und Kunst vorstellen. Eine mehrere Nachricht hiervon findet man in dem Verzeichniß aller Landkarten, welche sowohl einzeln als in ganzen Atlassen in der Homannischen Offizin in Nürnberg um billige Preise zu finden sind.

Kurze Geschichte der Landkarten.

§. 35. Nach §. 6. soll Anaximander, ohngefähr 500 Jahr vor Christi Geburt, der Erfinder der Erdkugeln gewesen seyn, und unter andern Dingen auch die erste Karte unter den Griechen verfertigt haben. Doch zeiget uns die biblische Geschichte im 18. Cap. vom 4. bis 9ten Vers des Buchs Josua, daß man schon zu den Zeiten dieses berühmten Heerführers, ohngefähr 1450 Jahr vor Christi Geburt, die Lage, Größe und Gränzen eines Landes zu entwerfen gewußt habe. S. Haubers nützlichen Discours in Zusätzen, S. 4. Es hatten auch die Griechen und Römer Karten von ihren eigenen Ländern, und sonderlich ließen die Römer, nach den Zeugnissen des Varro, Suetonius und Plinius die eroberten

berten Länder, durch geschickte Männer, in Zeichnungen bringen. Man weiß aber nicht, wie sie eigentlich beschaffen gewesen, indem keine davon bis auf unsere Zeiten gekommen, außer der einzigen, die gemeiniglich Tabula Peutingeriana genennet wird.

Anmerkung.

§. 36. Diese Tabula ist im 15ten Jahre der Regierung des Kaisers Theodosius Magnus, der Ao. 395 starb, von einem christlichen Ingenieur, mit gothischen Buchstaben, in lateinischen Worten, auf Pergament, verfertiget worden. Der Kaiser Maximilian I. schickte den Conrad Celtes, seinen Bibliothekar, der auch der erste deutsche gekrönte Poete, in Deutschland und Italien herum, um alte Handschriften zu sammeln. Dieser fand auf seinen Reisen in einem Kloster auch diese Tafel (Reiseroute des Kaisers Theodosius,) anstatt daß er sie dem Kaiser abliefern sollen, gab er sie seinem Freunde, D. **Conrad Peutinger**, der ein Augspurgischer Patricier und Advokat war. Nach dessen Tode gab ein anderer Augspurgischer Patricier, Marcus Velserus, diese Karte 1591 in 8 Abtheilungen, unter dem Titel: Fragmenta Tabulæ antiquæ ex Bibliotheca Peutingeriana, zu Venedig, in 4to heraus. Man munterte ihn auf, die alte Tafel selbst aufzusuchen, weil diese Fragmente nur von Auszügen, die Peutinger aus jener gemacht hatte, hergenommen waren. Es glückte ihm endlich, und er ließ sie durch den bekannten Erdbeschreiber Orbel, aber sehr fehlerhaft, herausgeben. Nun kam das Original selbst, so eine ziemliche Zeit für verlohren gehal-

gehalten worden, in die Hände des Augspurgischen Buchhändlers, Paul Kühze, dessen Erben dieses rare Stück aus dem Alterthum endlich an den Prinz Eugen verkauften, wodurch es in die kaiserliche Bibliothek kam, und also erhalten worden. Endlich wurde der Herr von Scheyb bewogen, vom Original, mit der größten Genauigkeit, die Tafel abstechen zu lassen, und sie vom neuen herauszugeben. S. allgem. deutsche Bibliothek S. 20. des 58. Bandes erstes Stück. Diese Tafeln enthalten eine Reisebeschreibung durch das ganze Römische Reich, und sind darinnen alle Oerter nach gemessenen Meilen und Entfernungen, ohne Graduirung, das ist, ohne Länge und Breite vorgestellet.

§. 37. Claudius Ptolomäus hat sich unter den Alten die meiste Mühe gegeben, die Karten zu seiner Zeit zu verbessern. Er lebte um das Jahr 144 nach Christi Geburt zu Alexandria unter dem Kaiser Antoninus dem Philosophen. Er brachte diese Sache zu einer viel größern Vollkommenheit. Er wendete die Astronomie auf die Geographie an, ohne welche sonst in der Geographie nichts kann gethan werden. Er erfand die Meridiane und Parallelzirkel, wodurch einzig und allein die Lage der Länder und Oerter eine genaue und vollkommene Bestimmung bekamen. Die Karten zu seinem geographischen Werke ließ er von einem Alexandrinischen Mechanikus, Namens Agathodämon, zeichnen.

§. 38. Nach den Zeiten des Ptolomäus findet man keinen Erdbeschreiber, der bekannt und in dieser

ser Materie berühmt worden wäre, bis auf die neuern Zeiten, wo bey den Deutschen die Wissenschaften, etwa vor 200 Jahren und etwas drüber, wieder in die Höhe kamen, und von ihnen das Holz- und Kupferstechen erfunden wurde, welches die wahre Gelegenheit gewesen, wodurch auch die Landkarten wieder in Aufnahme kamen, und es hat sich gewiesen, daß die gefundenen Landkarten des Ptolemäus der Anfang und Ursprung von allen denjenigen Landkarten seyn, welche man seit der Zeit bekommen hat.

§. 39. Im 16ten Jahrhundert legte sie Sebast. **Münster** zum Grunde, und war der erste Deutsche, der sie in seiner Cosmographie merklich verbesserte. Er gab damit andern Gelehrten Gelegenheit einzelne Karten von allerhand Ländern zu zeichnen, welche hernach Orbtelius und Cellarius gesammelt, Jodocus Hondius, ein Kupferstecher, aber ein mehreres hinzu gethan und in ein zusammenhangendes System gebracht, so er zuerst einen **Atlas** nennte, und 1604 unter dem Namen **Gerhard Mercator** in 144 Tabellen heraus gegeben hat. Dieses Werk haben ferner **Blaeu** oder **Blavius**, **Janson** und andere zum Grunde behalten, bis auf den französischen Erdbeschreiber **Sanson**, welcher neue Karten verzeichnet, die von de **Witt** und von dem jüngern **Vischer** verbessert, und deren Karten hin und wieder von den deutschen Erdbeschreibern und Landkartenmachern kopiret worden. Bis zu unsern Zeiten, da Herr de l'Isle in Frankreich und **Hermann Moll** in Engelland neue Karten zu zeichnen angefangen haben, hat auch Herr **Homann** und dessen Erben sich um die Verbesserung der Erdbe-

schreibung in Landkarten vor allen andern verdient gemacht, und von großen Gelehrten mit Fleiß verzeichnete Karten von Zeit zu Zeit herausgegeben, darunter, nach dem Urtheil der Kenner, die Hasischen vor andern berühmt sind, als welche nach einer besondern Methode, so die stereographische Horizontal-Projection genennet wird, verfertiget sind, und nach welcher Methode auch noch bis jetzo in der Homannischen Offizin, Landkarten zu zeichnen, fortgefahren wird.

§. 40. Was sonst andere Nationen und vorzüglich die Franzosen zur Verbesserung der Geographie und der Landkarten beygetragen, und wer mehrere Nachricht und eine ausführlichere Geschichte der Landkarten zu wissen verlangt, der muß die hieher gehörigen Schriften zu Rathe ziehen, davon wir hier die vornehmsten anführen wollen.

1.) **Joh. Christoph Pfennigs** Anleitung zur Kenntniß der mathematischen Erdbeschreibung, wo er im 17. Kap. von S. 151. u. f. von dieser Materie handelt.

2.) M. **Eberhard David Haubers** Versuch einer umständlichen Historie der Landkarten, Ulm, 1724. in 8. Ingl. dessen nüzlicher Discurs von dem gegenwärtigen Zustande der Geographie, besonders in Deutschland, nebst Zusätzen und Verbesserungen, Ulm, 1727. 8.

3.) **Büschings** Erdbeschreibung, 1ster Th. S. 29. Einleit. wo er die Geschichte der Landkarten aus **Haubern** genommen hat. In seiner Erdbeschreibung, wie auch in der neuen Staats- und Reise-Geographie findet man bey jedem

Lande

Lande eine richtige Anzeige der vornehmsten und besten Karten desselben Landes.

4.) Joh. Gottfried Gregorii, der sich sonst auch Melissantes genennet hat, curieuse Gedanken von den Landkarten, Frankf. und Leipz. 1713. in 8. Er hat diese Materie etwas weitläuftig, unordentlich, und in manchen Stücken ungeschickt abgehandelt.

5.) Essai sur l'Origine & les Progrès de la Geographie jusqu'à la Decouverte de l'Amerique, avec des Remarques sur les principaux Geographes grecs & latins &c. Der Autor handelt vom Ursprung der Geographie und den ältesten Geographen, von den Zeiten Noä an, umständlich. Die Historie der Geographie, nach der Entdeckung von Amerika, hat er ins Künftige mitzutheilen versprochen.

6.) Essai sur l'Histoire de la Geographie, ou sur son Origine, ses Progrès & son Etat actuel, p. M. *Robert de Vaugondi*, Paris, 1755. 8.

Drittes Kapitel.

Verfertigung der Landkarten.

§. 41. Wenn man von allen kleinen Distrikten vollkommen topographische und chorographische Zeichnungen hätte, so könnten daraus Specialkarten, und aus diesen Partikular- und Generalkarten, wo nicht zusammen gesetzet, denn hierzu gehören noch andere und besondere Vortheile, doch ver-

verbessert werden. Kleine Stücke auf der Oberfläche der Erde können allezeit als ebene Flächen angesehen werden; daher können sie auch nach den gewöhnlichen und gemeinen geodätischen Regeln aufgenommen, und auf einer ebenen Karte im Riß oder in einer Zeichnung vorgestellt werden, ohne dabey auf die Rundung der Erde zu sehen. So leichte nun diese Sache für kleine Distrikte ist, um so viel größer ist die Schwierigkeit, einen grössern Theil von der Oberfläche der Erde, z. E. eines großen Reichs, und noch viel schwerer eines ganzen Welttheils, in einer Ebene vorzustellen, so daß alles in seiner Lage und Verhältniß der Größe verbleibt, wie es auf der Kugel liegt, weil hier die Krümme der Oberfläche schon merklich ist.

§. 42. Es kommt aber bey Verfertigung einer Landkarte vorzüglich auf folgende vier Stücke an, als:

1.) Auf die Construction des sogenannten **Netzes**, in welches die Oerter geographisch, das ist nach ihren Längen und Breiten sollen eingetragen werden, und diese Construction oder Beschreibung heißt die Projektion, (**Entwerfung**).

2.) Die Gegenstände, die in die Karte kommen, deutlich und geographisch in das Netz einzutragen, welches nach optischen und astronomischen Gründen geschiehet, wozu viel Geschicklichkeit gehöret, und das schwerste bey Verfertigung der Landkarten ist.

3.) Die Auszierung der Karte, damit man sogleich sehen kann, was dieser oder jener Gegenstand vorstellt; hieher gehören die verschiedenen Schriften oder Buchstaben, Zeichen (Characteres)

res) und Farben, wodurch alles wohl aus einander gesetzet wird. Und endlich
4.) die Erleuchtung (Illuminirung) der Karte.

I. Construktion des Netzes.

§. 43. Auf der künstlichen Erdkugel machen die Meridiane und Parallelzirkel gleichsam ein Netz aus, in welchem die Gegenstände geographisch, das ist nach ihren Längen und Breiten liegen. Diese Oberfläche der Erde hat jedoch eine kugelrunde Gestalt, hier aber soll dieselbe in eine Ebene gebracht werden, wobey die Absicht dahin gehet, daß keine Verunstaltung oder Verzerrung der Länder daraus entstehe, so daß alle in dieser Ebene befindlichen Gegenstände in eben der Figur, Größe und Lage gegen einander im Kleinen sollen vorgestellet werden, wie sie auf der Kugel liegen. Diese Eigenschaft zu erlangen, haben die Erdbeschreiber allerhand Projectionsarten vorgeschlagen, auch bisweilen sehr unrichtig bewerkstelliget.

Diese wichtige Materie soll in der Folge besonders abgehandelt und gezeiget werden, die Projection eines Netzes, nach der Methode des Herrn Prof. Hase, stereographisch zu entwerfen, und General- Partikular- und Specialkarten richtig zu verzeichnen.

II. Eintragen der Gegenstände.

§. 44. Diese Sache ist eine der schwersten und mühsamsten in der ganzen Geographie, und eben dasjenige, was man eigentlich zu wissen verlangt, das ist, die rechte und wahre Stelle eines Gegen-

 standes

standes auf der Erdkugel auch in einer Karte zu bestimmen. Diese Sache wird von den Erdbeschreibern die Mappirungskunst, das ist die Wissenschaft genennet, wodurch nach astronomischen und geographischen Regeln gelehret wird, wie eine richtige Abbildung und Stellung aller Theile auf der Erdkugel in eine Ebene sowohl der ganzen Erde, als auch der besondern Theile, vollkommen kann bewerkstelliget werden.

§. 45. Diese Kunst Landkarten zu verfertigen, oder schon verfertigte zu verbessern, und immer vollkommener zu machen, kommt auf fast unendliche Umstände an, und sind bis jetzo die Regeln dazu in kein System gebracht worden, außer was man hin und wieder in Schriften zerstreuet findet. Wir geben hier einen kleinen Abriß davon; das Uebrige wird hin und wieder an seinem Orte vorkommen. Wir werden 1.) diejenigen Regeln anführen, die zur Verbesserung des Ganzen, nämlich der ganzen Erdkugel dienen, und 2.) zeigen, was für Regeln müssen in acht genommen werden, wenn man eine Verbesserung oder eine Verzeichnung eines besondern Theils der Erdkugel, z. E. eines Landes, zu wissen nöthig hat.

§. 46. I. Wer einen Erdbeschreiber vorstellen will, und gesonnen ist, eine Weltkarte zu verbessern, oder ganz neu zu verfertigen, der muß vor allen Dingen eine vorläufige Kenntniß der ganzen Erdkugel besitzen, und alle ihre Theile, sowohl allgemein, als auch insbesondere, kennen. Man wird bald sehen, daß auf der Erdkugel noch vieles zu verbessern ist; man wird sehen, daß noch vieles dar-

auf unbekannt ist, und diese Lücken müssen ersetzt werden. Er wird wohl thun, wenn er vorher die kosmographischen Nachrichten und Sammlungen zum Wachsthum der Weltbeschreibungs-Wissenschaft: den deutschen Staats-Geographus, die Homannischen Vorschläge zu den nöthigen Verbesserungen der Weltbeschreibungs-Wissenschaft, sich bekannt machet. In diesen Schriften findet man historische Nachrichten von Landkarten und dem Zustande der ganzen Geographie. Man siehet hier, welche Karten in der Homannischen Offizin verbessert, welche verworfen und durch neue Zeichnungen ersezt worden sind. Und da zugleich gezeiget wird, nach welchen Regeln eine Landkarte verfertiget, und wie das Meßliche, das Uebereinstimmende desselben mit den astronomischen Observationen und das Historische in den Karten seinen Grund haben müsse: so erkennet man endlich die Art und Weise, wie man bey Verfertigung derselben verfahren muß.

§. 47. Ein Erdbeschreiber muß alle Reisebeschreibungen, Journale, Zeitungen, und alles das lesen, was einige Beziehung auf die Geographie hat. Er muß alles dahin gehörige sammeln, prüfen, und mit einander vergleichen; daher derselbe auch verschiedene Sprachen verstehen muß. Er muß dahin trachten, Beobachtungen von Sonnen- und Mondfinsternissen und vorzüglich von den Jupiterstrabanten zu erlangen. Es wird gut und ihm sehr nüzlich und dienlich seyn, wenn er die Rechnungen dazu selbst machen kann. Aus diesen Beobachtungen muß er wissen, die Längen solcher Oerter zu bestimmen, wo die Beobachtungen sind ange-

stellt worden. Er muß Längen und Breiten der Oerter, von so vielen als möglich ist, sammeln.

§. 48. Alle diese Dinge muß er in eine Ordnung bringen, so entweder nach den Ländern, wohin diese Gegenstände gehören, oder nach alphabetischer Ordnung geschehen kann, und zugleich mit anmerken, aus was für Quellen, oder woher dieses oder jenes genommen worden. Wenn man mit diesen Bemühungen sich beschäftiget, so kann man zu gleicher Zeit das Netz oder die Projektion bey der Hand haben, deren Eigenschaft und Construction im folgenden Abschnitt erkläret wird. In diese muß man die gemachten Beobachtungen gehörig, das ist nach stereographischen oder optischen Regeln einzutragen wissen.

§. 49. II. Bey Verfertigung eines besondern Theils eines Landes kommt es auf folgende Umstände an: Man muß von einem, oder wenn es seyn kann, von zweyen, oder, wenn das Land groß, z. E. Deutschland, von mehrern Orten, sich vor allen Dingen um ihre geographische Lage, das ist, um ihre Länge und Breite bekümmern, welches oft eine mühsame Unternehmung ist, indem man sich dabey öfters auf andere verlassen muß, und nicht allezeit Gelegenheit hat, dergleichen Beobachtungen selbst anzustellen. Diese Gegenstände trägt man in die Karte oder Projektion, und weil man doch nicht von allen Oertern und Gegenständen die geographische Lage haben kann: so muß man dahin trachten, das übrige Leere aus guten Karten auszufüllen, welches aber nicht so leicht ist, wie man sich etwa vorstellen möchte.

Anmerkung.

§. 50. Gute Karten in dieser Absicht zu erlangen, muß man auf die Autores acht geben, die solche verfertiget haben, und in wie weit man sich darauf verlassen kann. Es wird gut seyn, wenn man kleine Specialzeichnungen von gewissen und gemessenen Distrikten, oder chorographische und topographische Zeichnungen eines Landes haben kann, die von geschickten Männern geodätisch sind aufgenommen worden, die man gehörig benutzen, und aus ihnen die Karte zusammen setzen kann. Uebrigens siehet man, daß ein Erdbeschreiber die Mathematik, die Geschichte, die Physik, Sprachen und viele andere Kenntnisse, das ist, die mathematische, politische und physische Geographie verstehen muß. In dieses alles können wir uns hier nicht einlassen, sondern es gehöret zu der Abhandlung eine geographische, chorographische und topographische Karte, nach richtigen Grundsätzen, das ist, durch geometrische und astronomische Operationen richtig aufzunehmen und zu verfertigen.

III. Die Auszierung.

§. 51. Die Oerter, oder alle Gegenstände auf den Landkarten, müssen deutlich vorgestellt, und durch besondere Zeichen ausgedrückt werden, damit man sogleich und auf einen Blick übersehen möge, was Dörfer, Städte, Vestungen, Seen, Teiche, Moräste, Gebirge, Wälder ꝛc. seyn. Dieses ist eine willkührliche aber höchst nothwendige Sache, und kann etwa folgendergestalt bewerkstelliget werden:

1.) Alle Oerter, es mögen Dörfer, Flecken, Städte oder Vestungen seyn, können durch ein kleines Ringlein, so in der Mitte einen Punkt hat, und der eigentlich den wahren Stand des Orts auf der Karte anzeigt, vorgestellet werden. Dieses kann als ein allgemeines Zeichen für alle Gegenstände angenommen werden. Solches aber von einander zu unterscheiden, kann man zu diesem Ringlein noch ein anderes willkührliches Zeichen setzen, wodurch die Beschaffenheit des Orts ausgedrücket wird, so aber bey den Erdbeschreibern in ihren Karten nicht einerley ist. Dem zu Folge behalte man

2.) die Ringlein für die Dörfer ohne Kirchen, wenn es eine Pfarrkirche, setze man dazu einen Thurm, und wenn ein Filial dabey, mache man an das Ringlein eine Fahne.

3.) Marktflecken mit einem größern und kleinern Thurm, und das Ringlein darzwischen, Schlösser, Städte mit Beyfügung von Thürmen und Häusern, zu Folge der Größe des Orts; freye Reichsstädte mit Beyfügung eines Adlers. Haupt- und Residenzstädte mit Vestungen kann man mit klein gezeichneten Bollwerken, oder mit Winkeln umgeben, und in Specialkarten kann man die Hauptstädte und Festungen mit ihren kleinen Grundrissen vorstellen.

4.) Handelsstädte, das Ringlein mit einem aufgerichteten Striche, mit zween oder mehrern Querstrichen, und zu beyden Seiten des Ringleins mit Thürmen. Abteyen mit einem Schäfer- oder Hirtenstab. Ein Bißthum mit einem Kreuze. Ein Erzbißthum mit einem doppelten

ten

ten Kreuze, und eine Universität mit einem Stern oder Buche. Bey Nonnen- und Mönchsklöstern kann man an das Ringlein eine schiefgestellte Fahne setzen. Ueberhaupt können kleine Städte mit zween Thürmen, größere und mittlere mit drey Thürmen vorgestellet werden.

5.) Bergvestungen und Bergschlösser, werden auf einem Berge, ein Schloß mit Thürmen, alte zerstörte oder verwüstete Oerter und Schlösser mit einer umgekehrten oder niedergedruckten Fahne vorgestellt.

6.) Jagdhäuser mit Hirschgeweihen. Schenken mit ihren Zeichen, Schmieden mit einem Hammer. Poststationen mit einem Posthorne. Oerter, wo Schlachten gehalten worden, durch kreuzweisgelegte Schwerdter mit dem beygefügten Jahre dieser Begebenheit.

7.) In allen Arten von Landkarten, werden die Seeküsten stark schattirt, die See aber oder das Wasser verbleibt ganz weiß. Vorgebirge mit einer Pfeilspitze oder mit Punkten, die vom Lande in die See hinaus laufen. Flüsse mit einer starken schwarzen Schlangen-Linie, die von ihrem Ursprunge an ganz schwach, gegen den Ausfluß aber immer stärker werden. Wenn der Fluß groß ist, wird solcher durch zwo Linien bezeichnet, und sein Ursprung durch einen kleinen Brunnen oder sehr vollen Punkt bemerket.

8.) Die Landseen werden durch gekräuselte Linien hineinwärts schattirt; Moräste durch unbegränzte schwache Schatten. Sandbänke durch Punkte. Brücken durch doppelte quer über den Fluß gezogene Linien. Wäl-

Wälder werden durch Bäume, Wüsten durch Elephanten, Löwen, Vögel, ꝛc. Landstraßen mit einer doppelten, nämlich mit einer einfachen und einer punktirten Linie, die enge an einander und gekrümmt sind, vorgestellt.

Gebirge. Berge durch ähnlich gezeichnete Berge entweder einzeln, oder wenn es Gebirge, mit kettenweise oder aneinander hangende Berge, die man gemeiniglich geographische nennt.

9.) Gränzen von Königreichen, werden durch starke Punkte, oder durch starke abgesonderte kurze Linien, die Neben- oder Special-Abtheilungen in Provinzen, Aemter, Kreise, ꝛc. durch etwas kleinere Punkte abgetheilet.

§. 52. An die Oerter und alle Gegenstände, werden ihre Namen und Benennungen gesezt; und hier dienet es zu einer großen Zierde, Schönheit und Deutlichkeit der Karte, wenn diese verschiedenen Gegenstände wohl von einander unterschieden werden. Zu dem Ende bezeichne man:

Die Dörfer mit Cursiv-Schrift, die Flecken mit etwas größerer. Die Städte mit ordentlicher römischer Schrift. Die Hauptstädte, Residenzen, Akademien, große Handelsstädte, mit kleiner romana rotunda. Die besondern Distrikte oder Unterabtheilungen mit kleinen Versalien oder Capital-Schrift. Provinzen mit größern Capitalen, und die Namen des ganzen Landes, mit der größten Capital-Schrift.

Der Name des Landes, Provinz, Gebiets, muß nach der größten Länge des Landes eingeschrieben werden, es sey nun horizontal, vertikal oder

schief,

schief, oder in einem flachen Bogen, und wird dabey zur Zierde gereichen, wenn die Buchstaben in einerley Weite von einander stehen können.

Erste Anmerkung.

§. 53. Was die Beschaffenheit der Landkarten, ihre Eigenschaften und mancherley Gattungen betrifft, muß man sich bey den Autoren, und vorzüglich in des Herrn **Haubers** Versuch einer umständlichen Historie der Landkarten, Raths erholen: Dahin gehöret nun die Materie, worauf sie gezeichnet werden, s. S. 43. Ferner was das Format und die Größe einer Landkarte betrifft, so kann hierüber keine bestimmte Antwort gegeben werden, wenn man nicht die Bedingungen, die Absicht und den Gebrauch der Karte weiß. Alle Karten, die nur zur Erlernung der Geographie dienen sollen, können von jedem beliebigen Format seyn. Wenn man aber alle Gegenstände darauf wahrnehmen und die kleinsten Dinge anzeigen will; so ist von selbst klar, daß ihr Format größer seyn muß, doch kann man sich eines Vortheils bedienen, da man das Land nach Beschaffenheit der Umstände in Abschnitten (Sectionen) das ist, das Land auf mehr als einer Karte vorstellt. S. des Hrn. **Haubers** Versuch einer umständlichen Historie der Landkarten, S. 44. S. auch des Hrn. **Gregorii** Gewäsche seiner curiösen Gedanken von der Form und Gestalt der Landkarten, S. 6.

Zweyte Anmerkung.

§. 54. An einen geschickten Ort setzet man die Aufschrift oder den Namen des Landes, vermittelst einer Cartouche oder Einfassung, wobey man zugleich

gleich einige besondere Vorstellungen mit anbringet, welche Nebenfiguren (Parerga) heißen, dergleichen sind das Wappen, die Landestrachten, oder etwas aus der natürlichen Eigenschaft des Landes, und was es etwa hervorbringet, oder womit es Handlung treibt. Z. E. Viehzucht, Pferdezucht, Weinbau, Bergbau, Getraidebau, u. d. gl.

Dritte Anmerkung.

§. 55. An einem andern bequemen Orte müssen die Maaßstäbe, wornach die Karte gezeichnet worden, angebracht werden. Wenn mehrere Länder auf der Karte vorhanden sind, die nicht einerley Größe von Meilen haben; so müssen auch diese Maaßstäbe in Meilen nach ihrer Verhältniß, die sie nach ihrer Größe gegen einander haben, und wie viel derselben auf einen Grad eines großen Zirkuls der Erdkugel gehen, richtig eingetragen werden. Z. E. in der Karte von Deutschland, kann man Deutsche, Sächsische, Böhmische, 2c. und in der Karte von Europa, Deutsche, Französische, Spanische, 2c. Meilen, nämlich zu Folge der darauf liegenden Länder anbringen.

§. 56. Man findet auch in Landkarten die vier Weltgegenden am Rande angedeutet, als oben Septentrio, (Mitternacht, Norden,) auf der rechten Seite Oriens, (Morgen, Ost). Unten Meridies, (Mittag, Süd,) und auf der linken Hand Occidens, (Abend, West). Dieses findet nur statt, wenn die Seitenlinien des Randes nach diesen 4 Weltgegenden gerichtet sind, oder wie man sagt, das Land auf der Karte nach den vier Weltgegenden orientirt ist, welches aber in vielen Karten entweder

der nicht in Acht genommen, auch nicht nöthig anzudeuten ist, oder auch in Ansehung der Figur des Landes an den Seitenlinien des Landes nicht kann bewerkstelliget werden: Daher in solchem Falle nöthig ist, eine Magnetnadel oder Compas an einen hiezu schicklichen Ort zu setzen, wodurch die Weltgegenden angedeutet werden; und dieses ist, was man orientiren heißet, welches sonderlich bey kleinen Distrikten wohl muß in Acht genommen werden.

IV. Von Erleuchtung, (Illuminirung) der Landkarten.

§. 57. Wenn die Zeichnung der Karte vollbracht, oder in Kupfer gestochen worden, so muß solcher eine Zierde und in die Augen fallende Schönheit gegeben werden. Diese Erleuchtung heißet auch ihre Ausschmückung, und hat ebenfalls ihre Regeln, damit sie nach einer gewissen Methode bewerkstelliget werde. S. Haubers Versuch einer Historie der Landkarten, S. 26 und 45. Diese Erleuchtung bestehet darinne, daß man die Haupt-Gränzen, ingleichem die besondern Abtheilungen eines Landes in kleinere Theile deutlich von einander unterscheide, nach §. 51, No. 9. und alsdann solche mit Farben illuminire.

Anmerkung.

§. 58. Diese Erleuchtung geschiehet mit Wasserfarben, und haben sich die Erdbeschreiber und Landkartenmacher viele Mühe gegeben, vermittelst derselben ihre Karten und darauf liegenden Länder deutlich und angenehm vor Augen zu stel-

len. Justus Dankert, ein Holländer, soll der erste gewesen seyn, der sich mit zarter Ueberziehung der Gränzen sehen lassen, da man vorher die Landkarten ganz schwarz gehabt. Die nachfolgenden Holländer erleuchteten hernach alle kleine Abtheilungen der Länder mit unterschiedenen Farben, damit man sogleich und so zu sagen augenblicklich übersehen möge, was und wie viel zu diesem oder jenem Lande gehöre. Dieses brachten hernach die Franzosen, und die andern Geographen zur größten Vollkommenheit, wie man an den Landkarten der Homannischen Officin zu Nürnberg sieht. Die Farben, die sich am besten zu einer saubern Illuminirung und Ausschmückung schicken, sind roth, grün und gelb von mancherley Art oder Farbe; die blaue, braune und andere dunklere Farben lassen sich nicht zart genug auftragen, und machen die Karten etwas unscheinbar, wodurch das Durchschimmern der Schrift verhindert wird.

§. 59. Es muß sich die Illuminirung nach der politischen oder historischen Erdbeschreibung und ihrer General- und Specialeintheilung der Länder richten. Es gehört zu einer richtigen und vollständigen Illuminirung einer Landkarte eine große Wissenschaft, und kann man darinne nichts thun, wenn man nicht den politischen Zustand eines Landes, und die Eintheilung in besondere Districte wohl inne hat, und eigentlich wies, was dazu gehöret, damit man nicht dasjenige durch Farben zusammen ziehe, was nicht zusammen gehöret, und das von einander trenne, was doch eigentlich beysammen seyn soll. Die schönste Illuminirung hat keinen Nutzen, sondern ist vielmehr schädlich, wenn

die

die Eintheilung aller Oerter oder Districte mit Farben verwirret ist.

§. 60. Wenn es blos darauf ankommt, ein Land zu illuminiren, davon die Gränzen bereits vorhanden und richtig sind, so ist die Sache ganz leicht. Man überziehe das ganze Land durchgehends mit einer Hauptfarbe die kleinern Abtheilungen aber mit einer andern, und von der erstern oder vorigen etwas verschiedenen Farbe. Die angränzenden Länder aber mit ganz andern und verschiedenen Farben.

Exempel.

Man will die gesammten Churlande von Sachsen und seine sieben Kreise illuminiren. Solche sind ihrer Rangordnung nach 1.) der Churkreis, 2.) der Thüringische, 3.) der Meißnische, 4.) der Leipziger Kreis nebst dem Stifte Wurzen, 5.) der Erzgebirgische, 6.) der Voigtländische, und 7.) der Neustädter Kreis. Hierzu kommen noch zwey Stifter, nehmlich Merseburg und Naumburg-Zeitz: so kann man etwa folgendergestalt verfahren.

Man erwähle zur Hauptfarbe, die den ganzen Umfang vorstellet, die rothe, und überlege den ganzen Umfang, und was sonst dazu gehöret mit blasroth, die Hauptgränze selbst aber einwärts mit einer stärkern Farbe, und die Gränzen der Kreise mit eben dieser Farbe, aber schmal überzogen. Die Ober- und Niederlausitz bis auf etwas weniges gehöret zu Sachsen, davon jedes mit einer andern rothen und von der vorigen unterschiedenen Farbe kann illuminiret werden. Die angränzenden Länder worden auswärts mit

jeder beliebigen angedeutet oder nur umfasset, übrigens aber gänzlich weiß gelassen. Man kann also hier die brandenburgischen Gränzen auf brandenburgischer Seite, und was davon in der Niederlausitz eingeschlossen liegt, mit blau, die schlesischen mit violet, die böhmischen mit gelb u. s. f. einschließen.

1. Anmerkung.

§. 61. Wenn man zu Illuminirung eines Landes zur Hauptfarbe Zinnober nimmt, so können Kugellak, Fernambuc, Saftroth die Unterabtheilungen machen. Will man Gummigutti zur Hauptfarbe des ganzen Landes nehmen, so kann Ockergelb, Saffrangelb, Goldgelb ꝛc. die Unterabtheilungen deutlich unterscheiden. Wenn Grünspan die Hauptfarbe an einem weitläuftigen und aus vielen Provinzen bestehenden Reiche ist, so können Saftgrün, Lichtgrün, Grasgrün ꝛc. die kleinern Theile unterscheiden. Man kann durch Vermischung mehrere Farben erhalten. Z. E. gelb und Zinnober vermischt, gelb und grün vermischt, giebt Sittiggrün, Himmelblau und gelb, giebt violgrün.

2. Anmerkung.

§. 62. Die Länder auf dem Erdplanisphärio oder auf der Universalkarte zu illuminiren, hat man vier Hauptfarben nöthig, womit jeder Welttheil überleget wird. Die übrige Ausschmückung, als die Wappen mit ihren heraldischen Farben, die Magnetnadel, die Maaßstäbe, die Grade der Länge und Breite, die Grundrisse der Hauptstädte, Vestungen ꝛc. in den Specialkarten u. d. gl. muß man

man aus guten Karten sich bekannt machen, wozu vorzüglich die Holländischen gute Dienste leisten werden. Wenn alle Karten diejenigen Eigenschaften haben, davon bisher gedacht worden; so kann man mit Hülfe eines hierzu eingerichteten Buchs die eigentliche Beschaffenheit von der Oberfläche unsrer Erdkugel kennen lernen, und in kurzer Zeit die ganze Welt gleichsam in einem Spiegel beschauen.

Zweyter Abschnitt.

Welcher von Aufnehmung eines ganzen Landes handelt.

Erstes Kapitel.

Vorbereitung, Kenntniß und Beschaffenheit des Landes.

I.

Allgemeine Betrachtung zur Ausmessung eines ganzen Landes.

§. 63.

Wenn ein Feldmesser einen District, er sey groß oder klein, aufnehmen will, so stellet er zuvor eine Untersuchung über den Gegenstand seiner Arbeiten an, welche darinne bestehet, daß er solchen nicht nur um und um, sondern auch hin und wieder durchgehet, die Gränzen desselben und ihre Beschaffenheit von den Einwohnern, die daselbst bekannt oder zu Hause sind, sich zeigen läßt, und von andern merkwürdigen Gegenständen Nachrichten einzieht. Von allen diesen Dingen macht er sich einen ohngefähren Entwurf, der ihm zum Leitfaden dienet, die Ausmessung geschickt und bequem anzustellen, wie in der Geodäsie gelehret wird.

§. 64. Diese Vorrichtung muß ebenfalls bey Aufnehmung eines ganzen Landes, mit weit grösserer Sorgfalt und Application angestellet werden, wenn man darinnen einen glücklichen Fortgang in dieser wichtigen Unternehmung haben will, davon nicht wenig zu sagen ist. Man muß vor allen Dingen, ehe man diese schwere Arbeit unternehmen will, viele Betrachtungen darüber anstellen, und es ist eine Nothwendigkeit sich eine vorläufige Kenntniß des Landes zuwege zu bringen. Der gemeinste Feldmesser weiß, wie schwer es ist, nur eine mäßige Flur ohne vorläufige Kenntniß zu messen; es muß daher von unendlicher Schwierigkeit seyn, die Ausmessung eines ganzen Landes oder einer ganzen Provinz zu unternehmen und glücklich auszuführen, wenn man dazu nicht vorbereitet ist, und die nöthigen Wissenschaften dazu erlernet hat, weil man sonst Unwissenheit und Ungeschicklichkeit darinne verrathen wird.

§. 65. Diese Betrachtungen bestehen in folgendem.

I. Man muß sich vor allen Dingen mit der Kenntniß des Landes im allgemeinen beschäftigen. Dieses kann anfänglich sowohl aus Beschreibungen und Nachrichten, als auch aus schon vorhandenen Karten des Landes zu Hause geschehen. Man macht sich die besondern Abtheilungen des Landes z. E. in Kreise, Aemter rc. bekannt, wie sie neben einander liegen, was das Land für Nachbarn und was dasselbe für Gränzen hat. Was darinne für hauptsächliche Flüsse vorhanden, und in was für Gegenden oder Orten sie in das Land ein- und

austreten. Was darinnen für Städte und andere merkwürdige Gegenstände liegen. Was etwa für große Seen, beträchtliche Wälder, ansehnliche Berge u. d. gl. vorhanden, und wie alle diese Dinge mit ihren wahren Namen heißen, davon man mündliche und schriftliche Nachricht einziehen kann.

II. Man stelle alsdenn eine Reise durch das ganze Land an, mache sich seine Gränzen bekannt und sehe sich nach solchen Gegenständen um, die sehr weit in die Augen fallen. Solche können hohe Thürme, Schlösser, adliche Höfe, Städte und Dörfer, besonders aber hohe Berge seyn, von denen man sich weit und breit umsehen kann, die auch wieder von vielen andern Oertern herum können gesehen werden. Auf die Bergspitzen gebe man sonderlich acht, ob sie mit Holz bewachsen oder kahl sind; und ob sich darauf Kennzeichen (Signale) aufrichten lassen, die man aus großen Weiten sehen kann. Diese Gegenstände muß man in der Folge als feste Punckte betrachten, die zum Grunde bey der Ausmessung eines Landes dienen, und die man, wie man zu sagen pflegt, auf das Papier feste legen, das ist, ihren eigentlichen und wahren Stand auf der Erde oder dem Lande genau bestimmen muß. Hiedurch bekommt man Gelegenheit Triangel anzulegen, die, so viel möglich, die größten seyn müssen, woraus alsdann andere und die kleinern folgen, und von selbst entstehen. Die großen Triangel, und welche gleichsam den ersten Rang ausmachen, dienen hauptsächlich, daß man in der wahren Größe, Ausdehnung und Umfange des Landes keinen Fehler begehet, welcher

cher doch nicht zu vermeiden ist, wenn das Land nur Stück vor Stück aufgenommen wird; maßen man hier auf der Oberfläche einer Kugel, dergleichen die Erde ist, und nicht auf einer vollkommenen Ebene misset.

III. Zugleich betrachte man die Einrichtung der Thürme, ob man von ihnen bequem die Winkel aus ihrem wahren Mittelpuncte, oder aus den Fenstern und Schall-Löchern oder gar ausserhalb des Thurms zu messen genöthiget ist. Man kann acht geben, ob der Thurm eckigt oder rund ist, ob er eine Kuppel hat, und wie dieselbe beschaffen, mit was sie gedecket, und ob sich dabey eine Bequemlichkeit zur Bestimmung der Winkel anbringen lässet; was der Thurm für einen Knopf hat, und auf welcher Seite und Weltgegend der Thurm in Ansehung der Kirche stehet; ob die Kirche hoch, niedrig, in der Ebene; ob sie frey lieget, oder mit Häußern umgeben, und was sonst für Gegenstände an der Kirche, oder überhaupt, ob sie innerhalb, oder ob sie mehr oder weit ausserhalb dem Orte lieget. Auf den Spitzen der Berge wird man nicht viel Schwierigkeit zu seiner Absicht finden; wenn sie mit Holze bewachsen, kann man die Spitzen wo es nöthig von Holze befreyen, nnd sich leicht eine ungehinderte Aussicht verschaffen.

IV. Man sehe sich auf dieser Reise fleißig nach ebenen Gegenden um, wo man große Grundlinien anlegen, und solche ungehindert messen kann. Solche Grundlinien haben den größten Einfluß in die Ausmessung eines Landes, die aus Verbindung derselben mit den Triangeln entstehet. Man

kann mit einer Grundlinie allein nicht auskommen, davon in der Folge viel wird zu sagen seyn.

V. Zu einer genauen Kenntniß des Landes muß man auf seine innere Abtheilung Bedacht nehmen, wozu dreyerley Arten von Karten nöthig sind, oder müssen verfertiget werden. Als:

1.) Eine Generalkarte vom ganzen Lande, und auf welcher man den ganzen Umfang desselben nebst den Gränzen der einzelnen Districte, z. E. der Kreiße, Aemter ꝛc. alle Hauptörter, die vornehmsten Flüsse, Ströme, und großen Bäche mit ihren Hauptwendungen, die vornehmsten Berge und Wälder, und was sich sonst deutlich anbringen lässet, zu Gesichte bekommt. Alles kann freylich auf einer solchen Karte nicht vorgestellet werden, sie müßte denn von einer ansehnlichen Größe seyn, so aber nicht bequem ist: Daher entstehen also

2.) Die Specialkarten, worauf die speciellen Eintheilungen des Landes in besondere Districte oder Kreiße und Aemter können vorgestellet werden. Diese müssen von der Beschaffenheit seyn, daß die in jeden einzelnen Bezirk fallende Gegenstände, als Städte, Dörfer, Flüsse, Bäche, Wälder, Büsche, Teiche ꝛc. die auf der Generalkarte keinen Platz haben konnten, vorgestellet sind. Es folget von selbst, daß wenn ein solcher Bezirk sehr groß, man davon mehr als eine Specialkarte verfertigen muß, wenn alles darauf soll deutlich vorgestellet werden.

3. Die

3.) Die sogenannten Flurrisse, worauf das jeder Stadt gehörige Weichbild, und die dem Dorfe zugehörige Grundstücken, nebst allen Gegenständen, die auf die Oeconomie und das Cameral- und Finanzwesen einen Einfluß haben, im Detail vorgestellet und gezeichnet werden, davon aber hier nicht, sondern nur von den beyden ersten Arten der Karten und deren Verfertigung gehandelt wird, die leztern aber zur gemeinen Geodäsie gehören.

VI. Bey der Ausmessung eines ganzen Landes hat man auch die feinsten astronomischen Kenntnisse nöthig, die man sonst aus Unwissenheit sehr verachtet hat. Vermittelst der Astronomie muß man das Land in die rechte Lage setzen, welche das Land auf der Erdkugel einnimmt, damit jeder Ort unter sein gehöriges Zenith komme. Hiedurch werden auch diejenigen festen Punkte mit bestimmet, die den größten Einfluß zur richtigen Ausmessung des Landes haben.

VII. Endlich wird es auch nicht undienlich seyn, und es könnte von einem weit ausgebreitetern Nutzen seyn, als man sich vielleicht einbildet, wenn man bey einer solchen Unternehmung die Beschaffenheit des Erdbodens in jedem Districte Bergmännisch mit betrachtete, das ist das ganze Mineral- Stein- und Pflanzenreichmit in Betrachtung zöge. Für Feld- und Landmesser scheinet es nothwendig zu seyn, von allen Dingen, die zum Naturreiche gehören, eine hinlängliche Kenntniß zu besitzen.

§. 66. Wenn also von der Karte eines ganzen Landes die Rede ist, so verlanget man die in derselben vorkommenden Städte, Flecken, Dörfer in ihrer richtigen Lage gegen einander, nebst den Flüssen nach ihren Hauptwendungen, Gebirge, Landstraßen, die Gränzen einzelner Bezirke von Kreisen oder Aemtern; ingleichen die merkwürdigsten Seen, Sümpfe, Wälder, u. d. gl. deutlich darauf zu sehen. Hingegen aber verbleiben die zu der Dörfer einzelne Felder, Aecker, Wiesen, u. d. gl. auf der Generalkarte eines ganzen Landes aus der Ursache weg, weil zehn und mehrere Ruthen des verjüngten Maasstabes nur einen Punkt auf einer solchen Karte ausmachen, und also eine ganz vergebliche Arbeit wäre, wenn man solche kleine Gegenstände in Betrachtung ziehen wollte; denn alle diese Dinge gehören in die sogenannten Flurrisse oder Flurkarten.

§. 67. Wenn aber ein Fürst oder Landesherr sein Land will ausmessen lassen, so eine höchst nützliche und nothwendige Sache ist, so ist bey einer solchen wichtigen und kostbaren Unternehmung eine doppelte Regel in Acht zu nehmen. Erstlich, daß dazu ein Mann gebrauchet werde, von dem man weiß, daß er ein Mathematikus und Geographus sey. Zweytens, daß eben dieser sein Messungsgeschäfte nicht ohne die nöthige Vorbereitung unternehme. Dem zu Folge muß das geometrische Verfahren mit aller Richtigkeit und mathematischer Schärfe bewerkstelliget werden, damit die Lage aller Gegenstände des Landes genau bestimmt werde. Außer diesen Vorrichtungen müssen noch geographische und topographische Beschreibungen beygefüget

füget werden, welche die Beschaffenheit von jedem Felde, Platze, Ort und derselben Merkwürdigkeiten anzeigen, wie auch mit den nöthigen Registern versehen sind, damit den Augenblick jedes, was man verlanget, kann gefunden werden. Eine solche Einrichtung heißet eine Cabinetskarte; und wenn sie in mehrere oder viele Karten zerfäller ist, so heißt eine solche Sammlung ein Cabinets-Atlas. Ein Cabinets-Atlas ist eigentlich ein geographisches Werk, welches die Gemählde und Zeichnungen aller derjenigen einzelnen Dinge, das ist der Oerter und Felder, woraus die Gebiete und Herrschaften zusammen gesezt sind, in ihrer natürlichen Gestalt darstellet, und von allen lebendigen und leblosen Dingen, wie sie sich an jedem einzelnen Orte verhalten, Rechenschaft giebt. Ein solcher Atlas soll und darf keinem Fremden gezeigt, noch viel weniger gestochen und bekannt gemacht werden. Er darf niemals zum Vorschein kommen; sondern er dienet blos und allein dem Fürsten und seiner Regierung zum Beßten, sich desselben bey allen Gelegenheiten und Handlungen, wo es auf die Einsicht des Landes ankommt, zu bedienen. Ein solcher Atlas muß also immer und ewig im Archiv als ein Geheimniß aufbewahrt werden.

§. 68. Wer überhaupt alle Vorbereitungen und Kenntnisse, die zur Aufnehmung eines ganzen Landes und zur Verfertigung einer Kabinetskarte erforderlich sind: Ingleichen was für Eigenschaften, Kenntnisse und Wissenschaften ein solcher Mann besitzen muß, der zur Ausmessung eines ganzen Landes angestellt wird; oder der eine solche wich-

wichtige Unternehmung gehörig und vollkommen ausführen will, zu wissen verlangt; der kann einen ausführlichen Unterricht in einer Schrift finden, die zu Frankfurt und Leipzig in 4to 1753. unter folgendem Titel an das Licht getreten:

Der deutsche Staatsgeographus mit allen seinen Verrichtungen, Höchsten und hohen Herren und Ständen im deutschen Reiche nach den Grundsätzen der kosmographischen Gesellschaft vorgeschlagen von den dirigirenden Mitgliedern der kosmographischen Gesellschaft.

Dieses Werk verdienet wohl gelesen zu werden, indem es allerhand Vorschläge zur Verbesserung eines Staats in Ansehung seiner innern Beschaffenheit und ökonomischen Zustandes Anleitung giebt.

II.
Besondere Betrachtung über die Ausmessung eines ganzen Landes.

§. 69. Eine Landkarte soll, in Ansehung auf ein ganzes Land, gewissermaßen eben das seyn, was in der gemeinen Geodäsie ein Grundriß in Absicht auf einen Berg, Garten, Feld, Wald ꝛc. ist. Es würde auch dieses seine Richtigkeit haben, wenn die Oberfläche der Erde eine ebene Fläche wäre. Weil aber diese äußere Fläche kugelförmig ist, so gehören hierzu auch andere Kunstgriffe, wenn man seine Absicht bey Ausmessung eines grossen und ganzen Landes vollkommen erreichen will,

die aus der Astronomie und zum Theil aus der höhern Geometrie müssen entlehnet werden.

§. 70. Wenn man einen Berg in Grundriß bringen will, stellet man blos den Raum oder seinen Umfang auf einer Ebene vor, indem man sich von allen Punkten des Berges senkrechte Linien auf eine ebene Fläche gezogen zu seyn vorstellet. Es kann also im Grundriß niemals die verschiedenen Ungleichheiten der Erhöhungen und Vertiefungen der einzelnen Theile eines Berges, oder überhaupt einer gebirgigten und unebenen Gegend, auf einer horizontalen Fläche angegeben werden, sondern es wird blos der Raum bestimmt, den eine gegebene Figur auf der horizontalen Fläche einnimmt. Es können die verschiedenen Höhen und Tiefen nicht anders als durch Profilrisse vorgestellt werden.

§. 71. Man kann sich also jedes Land als einen Berg vorstellen, der über seiner Horizontalfläche verschiedene Erhöhungen hat, von welchen man senkrechte Linien aus jeder darauf fallen lässet, welche die Lage der Oerter auf ihr angeben. Es ist auch in der That ein Land, wegen der Kugelgestalt der Erde, wirklich als ein kleiner Berg in Ansehung der ganzen Erde, oder vielmehr als ein Abschnitt (Segment) einer Kugel anzusehen, nur daß dieser Abschnitt oder dieser Raum, worauf das Land liegt, desto größer ausfällt, je größer das Land z. E. bey einem großen Erdtheile ist. Daher also folget, daß man allezeit einen größern Raum erhalten wird, wenn man die Krümme dieses Bogens betrachten, und nicht seine Theile auf

einer darunter gelegenen horizontalen Fläche, als die kleiner ist, reduciren wollte.

§. 72. Das Land oder die Provinz mag groß oder klein seyn, so geschiehet doch die geometrische oder Landmessung desselben auf einer Kugelfläche, nämlich auf der sphärischen Gestalt unserer Erde; solchergestalt kann es geschehen, daß die Karte von einer ganzen Provinz schon einen beträchtlichen Theil von der sphärischen Oberfläche der Erde einnehmen kann. Man wird also immer fehlen, wenn man ein ganzes Land nur nach und nach oder nur ein Stück davon nach dem andern aufnehmen, und nicht die oben §. 65. No. II. erwähnten ersten und Haupttriangel vorher bestimmen und festsetzen wollte.

Der gelehrte Herr **Mayer**, Professor der Mathematik zu Altdorf, hat im dritten Theil seiner praktischen Geometrie im 33sten Kap. eine Untersuchung darüber angestellt, und scharfsinnig erwiesen, in wie weit man die geometrische Aufnahme eines ganzen Landes erstrecken darf, damit wenigstens kein beträchtlicher und auf der Karte sichtbarer Fehler aus der Voraussetzung entstehe, daß man die Oerter auf der krummen Oberfläche der Erde so entwirft, als wenn sie auf einer Ebene lägen. Er hat endlich gefunden, daß man überhaupt einen Theil der Erdfläche, dessen Krümmung nicht über 4 bis 5 Grad beträgt, oder der sich nicht über 60 bis 80 Meilen in die Länge und Breite erstrecket, als eine vollkommene Ebene ansehen könnte. Von dieser Materie wird unten im 7ten Kap. ein mehreres gedacht werden.

Erster Zusatz.

§. 73. Hieraus folget also, daß alle Punkte und alle Weiten niemals durch schiefliegende Winkel und Triangel dürfen gemessen werden, ausser in dem Falle, wenn man sie auf den Horizont reducirt, maßen hierdurch die eigentliche Größe des Landes nach seinem wahren Raum bestimmt wird, den es auf einer horizontalen Ebene einnimmt. Je unebener und gebirgigter ein Land ist, auf dem man misset, desto wichtiger ist dieser Satz, und desto mehr muß man dahin trachten, alle Theile des Landes und alle darauf gelegenen Gegenstände und Erhöhungen auf einerley Horizont zu reduciren, damit man die wahre Ausdehnung des Landes bekomme. Eine solche Reduction von schiefliegenden Triangeln auf einerley Horizont würde allerdings eine mühsame Sache seyn, deren man sich nicht mehr bedient; maßen heut zu Tage die Instrumente dazu zu einer solchen Vollkommenheit gebracht sind, die zur Ausmessung des Landes nöthigen Winkel also zu bestimmen, als wenn sie wirklich auf einer Ebene wären gemessen worden, wozu eben so gar große mathematische Kenntnisse nicht gehören.

Zweyter Zusatz.

§. 74. Im 72. §. ist gesagt worden, daß ein Stück auf der Oberfläche unserer Erde, wenn es nicht allzugroß, das ist, nicht über 5 Grad Breite hat; oder überhaupt, wenn ein District etwa 12 bis 15 Quadratmeilen hält, man solchen ohne merklichen Fehler gar füglich als eine Ebene ansehen, und nach den Regeln der gemeinen Geo-

dăsie

dåſie mit allen ſeinen darinnen befindlichen Gegenſtånden ausmeſſen, und in eine Zeichnung oder Karte bringen kann. Man kõnnte alſo denken, daß, weil ſich nach dieſen Regeln jedes kleine Stůck der Erdflåche ausmeſſen låſſet, ſo důrfte man nur alle dieſe kleinen Stůcke zuſammen ſetzen, ſo wůrde man den Grundriß oder die Projection von einem großen Theil der Erdflåche bekommen, welches aber wegen der Krůmmung der Erde ſo ſchlechtweg nicht angehet, ſondern hierzu gewiſſe Reductionen erfordert werden.

§. 75. Zwiſchen einer Land- oder geographiſchen und einer topographiſchen Karte muß ein Unterſchied gemacht werden. Jene iſt eine allgemeine Vorſtellung aller hauptſåchlichſten Gegenſtånde eines Landes in eine Ebene gebracht; dieſe aber, die topographiſche, iſt eine Specialkarte, und enthålt nur beſondere Gegenſtånde. Sie muß folgende Eigenſchaften haben:

1.) Man muß die wahre Lage der Stådte, der Flecken und Dõrfer mit ihren orientirten Grundriſſen, mit allen durchgehenden Straßen, wie auch allen einzeln liegenden Håuſern und Hõfen, Wind- und Waſſermůhlen u. dgl. deutlich vorgeſtellet ſehen.

2.) Man muß den Lauf der Strõme, Flůſſe und Båche mit allen ihren Krůmmen, ingleichen wo Brůcken, Fåhren, Ueberfahrten, Stege und Furthen vorhanden, deutlich bemerken.

3.) Man muß alle Landſtraßen, Feldwege, Nebenwege und Fußſteige, was man darauf antrift,

und was sonst für merkwürdige Gegenstände daran stoßen, mit andeuten.

4.) Alles Gebirge und alle Berge und Hügel, sie mögen einzeln oder beysammen in einer Strecke liegen, muß man im Grundrisse sehen können, und so viel möglich, muß der Unterschied in den Höhen der Berge, als welche vor andern hervorragen, angedeutet, und die verschiedenen Böschungen bezeichnet werden.

5.) Man muß anmerken, wo Felder, Wiesen, Teiche, Heiden, wüste Marken, Gehölze, Wälder mit allen durchgehenden Wegen, nebst andern Gegenständen in den umliegenden Gegenden sind, daß man ihre Größe, Umfang und Flächen-Inhalt, so viel möglich, genau bekomme.

Anmerkung.

§. 76. Wenn eine topographische Karte nur die Absicht hat, alle Gegenstände und ihre Situation genau zu kennen, so ist die specielle Abtheilung der Felder darein zu tragen nicht nöthig; doch können ihre Richtungen durch ohngefähre Striche vorgestellet werden; das besondere Detail gehöret in die Flurrisse, nach §. 3. No. III. In einer wohlgemachten topographischen Karte siehet man das Land im Kleinen, wie in einem Modell, und es lässet sich einigermaßen sehen, was etwa zu Verbesserung des Landes dienlich seyn kann. Sie dienet auch, eine vollkommene Kriegskarte eines ganzen Landes daraus zu verfertigen, woraus man sowohl im Angriffs- als auch im Vertheidigungskriege, viele und wichtige Vortheile ziehen kann.

z. E. die Stellung der Läger, die Einrichtung der Märsche, die Anlegung der Magazine ꝛc. anzuordnen.

Zweytes Kapitel.

Von der wahren Lage der Oerter auf der Erdkugel.

§. 77. Es ist §. 3. No. VI. gesagt worden, daß zu Ausmessung eines ganzen Landes astronomische Kenntnisse erfordert werden, die dazu dienen, die eigentliche Lage der Oerter zu bestimmen. Die wahre und eigentliche Lage eines Orts aber ist derjenige Punkt auf der Erdkugel, wo sich der Parallelzirkel und der Meridian eines Orts rechtwinklicht schneiden. Diese Sache in Erinnerung zu bringen: so sey der Zirkel HZRN (Fig. I.) die Erdkugel, wo HOR der Horizont des Orts Z oder sein Zenith ist, und N das Nadir desselben vorstellet. ÆOQ sey der Aequator, P der nördliche Pol, p der südliche Pol. Es sey L ein Ort auf der Erde, wodurch sein Meridian oder Mittagszirkel PLp gehet: Es sey l ein anderer Ort, davon sein Mittagszirkel Plp ist; so ist der Bogen ML, das ist der Abstand des Orts L vom Aequator die nördliche Breite desselben, und nl die nördliche Breite des Orts l. Wenn die Peripherie ÆPQp für den erstern allgemeinen Meridian angenommen wird, so ist der Bogen ÆM im Aequator die geographische Länge des Orts L, und Æm die geographische Länge des Orts l, das ist das Maaß dieser beyden Bögen ÆM und Æm im Aequator gezählet; und

das

das Maaß des Bogens Mm; zwischen diesen beyden Meridianen wird der Unterschied der Mittagszirkel dieser beyden Oerter seyn.

Zusatz.

§. 78. Wenn man also die Breite ML und die Länge ÆM weiß, so ist die Lage des Orts M auf der Erdkugel bestimmt, und wenn man den Unterschied der Meridiane Mm weiß, so kann auch die Länge eines andern Orts m gefunden werden, wenn die Länge des ersten Orts bekannt ist. Was jetzo von der nördlichen Breite gesagt worden, gilt auch, wenn der eine Ort eine nördliche und der andere eine südliche Breite hat, oder beyde Oerter eine südliche Breite haben.

§. 79. Jetzo stelle man sich die Peripherie HZRN als einen Zirkel am Himmel oder des Firmaments, und die Erde unter dem Punkte C vor, so wird die Erdaxe Pp, bis dahin verlängert, die beyden Pole am Himmel P und p anzeigen, und die verlängerte Fläche des Erdäquators wird nunmehr einen großen Zirkel oder den Aequator an der Himmelskugel vorstellen. Der Erfahrung nach scheinet, vermöge der täglichen Umdrehung der Erde um ihre Axe, alles Gestirne an der Himmelskugel um die Weltaxe Pp Zirkel zu beschreiben, die dem Aequator parallel sind.

§. 80. Jeder Stern hat vom Aequator einen gewissen Abstand, der durch einen aus dem Pol auf den Aequator senkrecht gezogenen Bogen gemessen wird, und die Abweichung (Declination) heißet, die nördlich und südlich seyn kann. Sie ist in Ansehung des Sterns eben das, was auf der Erdku-

gel die Breite des Orts bedeutet. In den astronomischen Tabellen findet man gemeiniglich die Deklination von den vorzüglichsten Sternen. Ein solches Sternverzeichniß ist auch in den Berliner Ephemeriden auf das Jahr 1776. befindlich. Es ist aber die Deklination immer veränderlich, und zufolge des Standes des Sterns am Himmel entweder wachsend oder abnehmend. Diese Veränderung von jedem Sterne muß bekannt seyn, damit man sie in Rechnung bringen, und die Deklination des Sterns für jedes gegebenes Jahr, und wenn es nöthig ist, auch für jeden Tag im Jahre bestimmen und verbessern kann, wozu aber doch eine gründliche Kenntniß der theoretischen Astronomie gehört.

§. 81. Die wahre geographische Lage eines Orts auf der Erdkugel, das ist, den Punkt zu bestimmen, wo sich der Parallel- oder Breitenzirkel und der Meridian oder Längenzirkel einander rechtwinklicht schneiden, ist dasjenige, worauf die ganze Sache beruhet, und kann und muß auf verschiedene Art geschehen.

1.) Vermittelst der Astronomie insbesondere.

2.) Vermittelst des Positionswinkels, oder wo man den Winkel bestimmt, den ein Ort entweder mit der Mittagslinie, oder mit einer jeden andern Richtungslinie macht.

3.) Auf geometrische und trigonometrische Art, und vorzüglich wenn diese Verrichtung mit der Astronomie verbunden wird. Man legt hier eine Reihe von großen Triangeln an, die man mit einander verbindet; in solchen werden alle Winkel

Winkel mit der äußersten Schärfe gemessen, und alsdenn alle Seiten trigonometrisch berechnet, und solchergestalt die Lage der Oerter gegen einander heraus gebracht. Wenn diese Verrichtung mit astronomischen Hülfsmitteln zugleich verbunden wird, und auch verbunden werden muß; so ist sie unter allen die beßte, vollkommenste und richtigste. Dieser Methode haben sich auch die Franzosen und alle Gelehrten in andern Ländern bey ihren Ausmessungen ganzer Länder bedienet.

Anmerkung.

§. 82. Die astronomische Methode beschäfftiget sich vorzüglich damit, vermittelst astronomischer Beobachtungen an den Gestirnen, und sonderlich der Sonne und Fixsterne, wie auch die Verfinsterungen am Monde und der Trabanten des Jupiters, die Längen und Breiten der Oerter zu bestimmen. Sie ist wegen der hieher gehörigen Instrumente kostbar, mühsam, und erfordert alle mögliche Vorsicht im Beobachten. Beyde Dinge für einen gegebenen Ort vollkommen und den gewissen Punkt des Orts auf der Erdkugel genau zu bestimmen, setzet viel astronomische und andere physische Kenntnisse voraus.

I.

Mittel, die Breite oder Polhöhe eines Orts zu bestimmen.

§. 83. Die geographische Breite eines Orts auf der Erdkugel ist der Abstand derselben vom Aequator gegen den Pol, es sey nördlich oder südlich,

lich, und zwar in einen Meridian gerechnet; daher die Breite nördlich und südlich seyn kann. Auf der Erdkugel selbst kann diese Breite oder Abstand unmittelbar nicht gemessen werden, sondern muß vermittelst der Gestirne am Himmel geschehen; daher die Polhöhe am Himmel entstehet, welche der Breite des Orts auf der Erdkugel gleich ist: Beydes ist also einerley, zu sagen: die Polhöhe oder die Breite eines Orts zu finden. Die Mittel dazu zu gelangen sind folgende drey, unter allen die leichtesten und auch die vorzüglichsten.

1.) Durch Beobachtung solcher Sterne, die um den Pol herum nicht untergehen.

2.) Durch die Declination der Sterne, vermittelst weniger Rechnung.

3.) Vermittelst der Sonne, wozu aber etwas mehr Rechnung als bey den Sternen gehört.

Anmerkung.

§. 84. Man könnte hieher auch den Mond und die übrigen Planeten rechnen; weil aber dieses Verfahren, wegen der dabey vorkommenden Rechnungen, verwickelter und gewissermaßen zweifelhaft ist, so kann man sich der angeführten Mittel, welche leichter und allgemein sind, mit Nutzen bedienen, davon wir folgendes aus der mathematischen Geographie hier anführen wollen.

§. 85. Wenn Fig. 1. aus dem Mittelpunkt der Erde C eine Linie nach dem Weltpol gezogen wird, so heißt der Bogen RP, da die Horizontalfläche des Orts mit dieser Linie einen gewissen Winkel macht, die Polhöhe des Orts. Weil nun

unsere Erde, in Ansehung der ganzen Himmelskugel, nur als ein Punkt anzusehen ist, so ist es einerley, ob diese Linie CP aus dem Mittelpunkt oder aus einem auf der Oberfläche der Erde gelegenen Ort gezogen wird, und diese Polhöhe ist allezeit der Breite des Orts gleich, wie in der mathematischen Geographie erwiesen wird.

§. 86. Weil sich die ganze Himmelskugel mit allem daran befindlichen Gestirne in 24 Stunden vom Morgen gegen Abend um die Weltpole herum zu drehen scheinet; so steigen die Sterne von ihrem Aufgange an in der östlichen Gegend immer höher über den Morgenhorizont in einem Bogen, und endlich so weit herauf, bis sie ihre größte Höhe, oder den höchsten Punkt am Himmel über dem Horizont erreicht haben; von da fangen sie an in der westlichen Gegend wieder hernieder zum Abendhorizont bis zu ihrem Untergange zu steigen. Die größte Höhe erlangt der Stern bey seinem Durchgange durch die Mittagsfläche. Z. E. wenn ZHp die Mittagsfläche des Orts wäre, so ist die größte Höhe des Sterns S oder s die größte Höhe über dem Horizont HOR, die durch den Bogen HS oder Hs ausgedrückt und gemessen wird. Der Beweis ist aus der Erfahrung klar, und kann auch auf der künstlichen Himmelskugel gezeigt werden.

Zusatz.

§. 87. Dieser Durchgang des Sterns durch den Mittagszirkel wird seine Culmination genennet; die größte Schwierigkeit hierbey ist, den Augenblick zu wissen, da der Stern in die Mittagsfläche kommt und culminiret. Auf den Stern-

warten hat dieses keine Schwierigkeit, weil daselbst die Mittagslinie bereits bekannt ist, und die Höhe vermittelst eines Quadranten, der in dieser Fläche der Linie befestiget ist, gefunden wird. An andern Orten aber müssen hierzu andere Anstalten getroffen werden.

Aufgabe.

§. 88. Die Höhe des Aequators, und folglich auch die Polhöhe eines Orts, vermittelst der Fixsterne und ihrer Declination zu finden.

Auflösung.

1.) (Fig. 1.) Man gebe acht, wenn ein gewisser Fixstern S oder s, vermöge der scheinbaren täglichen Umdrehung der Himmelskugel in den Mittagszirkel des Orts eintritt.

2.) In diesem Augenblicke messe man die Mittagshöhe des Sterns S oder s, so hat man den Bogen HS oder Hs, oder den Winkel HCS oder HCs, den man durch Abziehung der Refraction verbessern muß, so hat man die wahre Höhe des Sterns.

3.) Von diesem Bogen HS ziehe man die Declination des Sterns ÆS ab, wenn solche nördlich ist: Oder man addire sie zu Hs, wenn die Declination Æs südlich ist, so hat man in beyden Fällen die Höhe des Aequators.

Denn es ist $HÆ = \begin{pmatrix} HS - ÆS \\ Hs + Æs \end{pmatrix}$.

4.) Wenn man die Höhe des Aequators von 90 Grad abziehet, so hat man die Polhöhe des Orts.

Zusatz.

Zusatz.

§. 89. Auf solche Art kann man in einer Nacht eine Menge Beobachtungen machen, die Breite eines Orts zu bestimmen. Die Hauptsache hierbey ist, die richtige Declination des Sterns für den gegebenen Tag, ferner eine richtige Mittagslinie, und endlich ein solches Instrument zu haben, vermittelst dessen man die scheinbare Höhe des Sterns richtig messen kann. Wenn man solchergestalt aus mehrern Sternen die Polhöhe berechnet, und aus allen das Mittel nimmt, so wird man dieselbe sehr genau finden.

Aufgabe.

§. 90. Die Polhöhe eines Orts durch solche Sterne zu finden, die nahe um den Pol befindlich sind; oder die nicht untergehen.

Auflösung.

1.) Man messe (Fig. 1.) in einer langen Winter-Nacht die größte Höhe RO eines Sterns, und 12 Stunden darnach die kleinste Höhe RN desselben über den Horizont, und die man nach den Gesetzen der Refraction verbessert.

2.) Man ziehe die kleinere Höhe RN von der grössern RO ab, und addire den halben Unterschied zur kleinen Höhe RN, oder ziehe ihn von der größern Höhe RO ab; so hat man in beyden Fällen den Bogen RP, oder die Polhöhe, und folglich auch die Aequatorhöhe des Orts.

Zusatz.

91. Wenn beyde Höhen nicht in einer Nacht können genommen werden: Z. E. die eine Höhe

des Sterns wäre im Frühjahre, die andere aber im Herbste gemessen worden, so muß man wegen Veränderung des Sterns in seiner Declination, die er während dieser Zeit erlitten hat, die gehörige Verbesserung anstellen; weil z. E. der Polarstern sich jährlich um 20 Secunden dem Pol nähert.

Aufgabe.

§. 92. Die Polhöhe eines Ortes vermittelst der Sonne zu finden.

Auflösung.

1.) Man messe die Mittagshöhe des untern oder obern Randes der Sonne, die man durch die Refraction und ihre Parallaxe verbessert.

2.) Zur verbesserten Höhe des untern Randes addire man den scheinbaren halben Durchmesser der Sonne, den sie zur Zeit der Beobachtung hat; oder man ziehe solchen von der verbesserten Höhe des obern Sonnenrandes ab, so hat man in beyden Fällen die wahre Höhe des Mittelpunkts der Sonne.

2.) Man suche die Declination der Sonne für diese Zeit, und ziehe solche von der gefundenen Höhe des Mittelpunkts der Sonne ab, wenn die Declination nördlich; oder man addire sie dazu, wenn solche südlich ist, so hat man in beyden Fällen die wahre Höhe des Aequators, und folglich auch die Polhöhe.

Anmerkung.

§. 93. Die Declination, Parallaxe, und den Semidiameter der Sonne zu erlangen, muß man die-

diese Stücke entweder aus den astronomischen Tafeln selbst berechnen, oder wer damit nicht umzugehen weiß, kann diese Stücke aus den astronomischen Jahrbüchern nehmen, dergleichen in Deutschland, zu Berlin und Wien auf alle Jahre herauskommen.

Anmerkung.

§. 94. An der Breite oder Polhöhe eines Orts ist sehr viel gelegen, und auf den Sternwarten muß man solche sogar in Secunden gewiß haben, so aber keine so leichte Sache ist. Le Monnier, ein Mitglied der königl. französischen Academie der Wissenschaften zu Paris, welcher auch der berühmten Ausmessung, die wahre Figur und Größe der Erdkugel zu bestimmen, im Jahr 1736 unter dem Polarzirkel mit beygewohnt, sagt in seiner Histoire du Ciel, daß die Astronomen zu Paris, seit der Errichtung der Academie, bey 70 Jahr, lang die Polhöhe genau zu bestimmen, keine größere Genauigkeit als auf 10 Secunden erlanget haben, bis endlich in den leztern Jahren vermittelst größerer Sectoren ihre Fehler auf 2 bis 3 Secunden eingeschränket worden. S. des Herrn Röslers Handbuch der praktischen Astronomie, S. 296 und folgende.

Anmerkung.

§. 95. Bey großen Städten kann man verschiedene Polhöhen von einerley Stadt erlangen, wenn man dabey nicht die Vorsicht brauchet, wo und an welchem Ort der Stadt die Polhöhe genommen worden. Denn wenn die Stadt sich nach der Länge des Meridians ziehet, und man nimmt

an

an ihren beyden Enden oder Gränzen die Polhöhe, so wird man schon einen ziemlichen Unterschied der Polhöhe von einerley Stadt finden. Herr **Bode** in seiner Anleitung zur allgemeinen Kenntniß der Erdkugel, merket an, daß zu Berlin die Friedrichsstraße vom Oranienburger Thore bis zum Hällischen fast gerade von Norden nach Süden 890 Rheinl. Ruthen lang sey, das giebt in der Polhöhe an beyden Enden einen Unterschied von 1 Min. und 18 Secunden. Wenn man zu Dreßden auf solche Art die Weite vom schwarzen Thore bis zum Seethore misset, so wird man ebenfalls einen merklichen Unterschied in den Polhöhen dieser beyden Enden der Stadt finden.

Anmerkung.

§. 96. Bey Landesvermessungen hat man dergleichen künstliche astronomische Bestimmungen nicht nöthig. Es kann genug seyn, wenn man die Polhöhe eines Ortes bis auf Minuten oder besser innerhalb einer halben Minute sicher weiß, die man mit einem mäßigen aber wohl eingetheilten Astrolabio oder anderm Instrumente gar wohl erhalten kann, wenn man nur die Beobachtungen etlichemal und zu verschiedenen Jahreszeiten wiederholet, aus welchen man alsdenn, wenn sie verschieden sind, das Mittel nimmt. Wenn die Breite eines Orts um $\frac{1}{2}$ Min. oder 30 Sec. fehlerhaft ist, und die Karte, wo dieser Ort stehen sollte, wäre von der Größe, daß 40 oder 60 Meilen etwa 2 Pariser Fuß betrügen, so wird $\frac{1}{2}$ Minute auf der Karte ohngefähr $\frac{1}{240}$ Pariser Fuß oder $\frac{1}{2}$ Pariser Linie betragen; so eine Größe ist, die man

man für einen physischen Punkt halten kann. S. des Herrn Prof. Mayers Geodäsie 3ter Th. p. 343.

§. 97. Bey Ausmessung eines Landes, und bey Verfertigung der Landkarten kann die Erde als eine vollkommene Kugel ohne merklichen Fehler angenommen werden, davon jeder größte Zirkel 360 Grade hat, die bey dieser Unternehmung alle einander gleich sind. Wenn man also 15 Meilen, welche geographische heißen, auf einen Grad rechnet, so findet man den Umfang der Erdkugel in jedem größern Zirkel 360. 15 = 5400 geographische Meilen. Wenn also ein Beobachter seinen Ort auf der Erde im Meridian 15 Meilen verändert, so trägt solches am Himmel in Ansehung der Polhöhe oder Abstand vom Zenith einen ganzen Grad oder 60 Minuten aus. Diesem zufolge lässet sich für jede andere Weite von einem gegebenen Maaß im Meridian berechnen, wie viel solche am Himmel in Graden oder Theilen des Grades beträgt.

Aufgabe.

§. 98. Aus einer gegebenen Anzahl Meilen zu finden, wie viel solche an Graden am Himmel betragen, und so auch umgekehrt.

Auflösung.

Die Weiten auf der Erdkugel haben mit denen an der Himmelskugel einerley Verhältniß nach vorigem §. 97. Daher kann man setzen:

15 Meilen : 1 Gr. = 60 Min. :: was giebt 1 Meile, kommen 4 Minuten.

Nach dieser Regel kann man sich eine Tabelle, welche auch hier mit beygefüget ist, verfertigen; woraus

aus man sogleich sehen kann, wie viel auf eine Weite in Maaß, nehmlich hier in französischem Maaß, auf der Erde eines großen Zirkels am Himmel, und so auch umgekehrt kommen, das ist, wie viel Theile am Himmel solche im Maaß auf der Erde betragen. Auf eine französische Ruthe oder Toise werden 6 Pariser Fuß, gerechnet.

Anmerkung.

§. 99. Nach den neuesten Berechnungen und Ausmessungen, die über die Figur und Größe der Erdkugel sind gemacht worden, will man gefunden haben, daß ein Grad auf der Erde 57107 Toisen und 5 Fuß oder 342645 Pariser Fuß hält. S. des Herrn Mayers Geodäsie S. 310. 2ter Th. Daher kommen auf 1 Min. 5710 Fuß und 7 Zoll und auf eine Secunde 95 Fuß und 2 Zoll. Woraus man siehet, daß wenn einer seinen Stand im Meridian um 15 oder 16 Toisen auf der Erde verändert, solches am Himmel 1 Secunde und bey 951 Toisen schon 1 Minute am Himmel beträgt. Diese Maaße haben ihre Richtigkeit, in soferne man die Erde als eine vollkommene Kugel annimmt. Weil aber die Erde, wie überzeugend erwiesen ist, eine in den Polen eingedrückte Kugel ist, und folglich die Grade der Breite vom Aequator angerechnet, bis an die Pole auf der Erde nicht von einerley Größe seyn, und also nicht gleiches oder einerley Maaß haben können, so werden die in folgender Tabelle befindlichen Maaße einige Verbesserungen, so aber sehr unmerklich sind, leiden müssen; welches zu untersuchen eigentlich in die mathematische Geographie gehöret.

Secun-

Secund. eines grosen Zirk.	Französisches Maaß.		Minuten eines grosen Zirkl.	Französisches Maaß.	
	Tois.	Fuß.		Tois.	Fuß.
1 Sec.	15,5	95	1 Min.	951	5706
2	31,4	190	2	1902	11412
3	47,3	285	3	2853	17118
4	63,2	380	4, 1 Meil.	3804	22824
5	79,1	475	5	4755	28530
6	95,0	570	6	5706	34236
7	110,5	605	7	6657	39942
8	126,4	760	8 2 Meil.	7608	45648
9	142,3	855	9	8559	51354
10	158,3	951	10	9510	57060
20	317,0	1902	20	19020	114120
30	475,3	2853	30	28530	171180
40	634,0	3804	40	38040	228240
50	792,3	4755	50	47550	285300
60	951,0	5706	60	57060	342060

Wenn man das französische Maaß in Rheinländischen zu wissen verlangt; so ist 1 Pp. : 1 Rhp. 1440 :: 1391.

Daher sind 1391 Pariser Fuß = 1440 Rhein Fuß.

Exempel: Auf eine Minute gehen 5706 Par. Fuß, wie viel machen solche nach Rheinl. Fuß? so setze man:

1391 Pp. : 1440 Rhp. :: 5706 Pp. : X Rhp. Facit = 5907 Rheinl. Fuß.

II.

Mittel, die geographische Länge eines Orts zu finden.

§. 100. Die Länge eines Orts zu finden, geschiehet durch die Umdrehung der Erdkugel von Abend gegen Morgen um ihre Axe, oder wenn man die Sache scheinbar nimmt, durch die gleichförmige Umdrehung der Himmelskugel von Morgen gegen Abend. Daher also folget, daß ein Himmelskörper eher an den Mittagszirkel eines Orts gelanget, der von einem westlichen Orte weiter gegen Morgen entfernet ist; oder welches einerley, die weiter gegen Osten gelegenen Oerter bekommen die Sonne eher in ihren Mittagszirkel, und die westlichen später. Ausser in dem einzigen Falle, welche unter einerley Mittagszirkel liegen, solchen Oertern culminiret die Sonne in einerley Augenblicke. Alles dieses kann auf der Kugel deutlich gezeiget werden.

§. 101. Wenn also zween Beobachter in verschiedenen Mittagszirkeln einerley Begebenheit am Himmel in einerley Augenblicke wahrnehmen; so werden beyde, jeder von seinem Mittage an gerechnet, in diesem Augenblicke nicht gleich viel Zeit oder einerley Stunde, Minute und Secunde zählen, sondern der östlichere wird um so viel mehr Zeit angeben, als er eher Mittag gehabt hat. Aus dem Unterschiede der Zeiten kann man alsdann den Unterschied der Mittagszirkel in Graden, und folglich auch die Länge finden, wenn man solche in einen Bogen des Aequators verwandelt, indem man

man sezt: in einer Stunde gehen 15 Grad des Aequators durch den Meridian, was giebt der gefundene Unterschied der Zeit in Graden des Aequators. Und wenn endlich die geographische Länge eines dieser Oerter bekannt ist, so hat man auch dadurch die eigentliche Länge des andern durch Addition oder Subtraction in Theilen des Aequators.

Aufgabe.

§. 102. Den Unterschied der Mittagszirkel zweener oder mehrerer Oerter auf der Erdfläche zu finden.

Auflösung.

Dies kann auf mehr als eine Art bewerkstelliget werden: die meisten aber erfordern viel mehr Kenntniß in der Astronomie als hier kann vorgetragen werden; daher auch diese Aufgabe der Länge eines Orts weit schwerer aufzulösen ist, als diejenige, die Breite oder Polhöhe eines Orts zu finden. Wir führen daher nur die gewöhnlichsten und leichtesten Arten an, die in folgenden drey Arten, so die vorzüglichsten sind, bestehen.

I. Durch Beobachtung **solcher Erscheinungen**, die von zween oder mehrern Orten zugleich können gesehen werden. Solche sind

1.) Die **Mondsfinsternisse**, und vermittelst der Flecken des Mondes, deren Ein- und Austritt in und ausser den Erdschatten man viel leichter und gewisser als den Anfang und das Ende der Finsterniß wahrnehmen kann: nebst Erleuchtung seiner Berge. Diese ist unter allen die leichteste Art, den Unterschied der Mittags-

zirkel zu bestimmen. Dieses Verfahren wird eigentlich in der praktischen Astronomie, auch in der mathematischen Geographie erkläret.

2.) Vermittelst der Finsternisse der Jupiters-Trabanten, erfordert es mehr Mühe und Aufmerksamkeit im Beobachten. S. die mathem. Geographie.

3.) Durch Feuer-Signale. Diese Art lässet sich vorzüglich gebrauchen, die Länge von zween oder mehrern Oertern zu finden, die nicht allzuweit von einander liegen.

Man macht an dem Orte, den man für einen gewissen Mittagszirkel annimmt, ein großes Feuer, welches an andern Orten kann gesehen werden. Dieses Feuer bedecke man plötzlich, und in diesem Augenblicke bemerke man die Zeit an den verschiedenen Oertern, so hat man den Unterschied der Mittagszirkel. Weil es aber schwer fällt, ein großes Feuer in einem Augenblicke zuzudecken; so schlägt Herr de la Condamine statt dessen die Flamme von Pulver vor, man mag nun solches durch ein Geschütze oder auf andere Art in Flammen setzen. S. Lulofs Einleitung in die mathem. und phys. Kenntniß der Erdkugel. §. 636.

II. **Durch Beobachtung solcher Erscheinungen**, die an beyden oder in mehrern Oertern zu gleicher Zeit nicht können gesehen werden. Solche sind

1.) Die Sonnenfinsternisse, davon in der mathem. Geographie eigentlich muß gehandelt werden. S. Herrn Röslers Handbuch der praktischen Astronomie, S. 313 des 2ten Th.

2.) Die

2.) Die Bedeckungen der Fixsterne und Planeten vom Monde.

3.) In den neuern Zeiten hat man noch andere Mittel vorgeschlagen, die Länge vermittelst des Monden zu bestimmen, die aber mehr zur See gebraucht werden, den Ort des Schiffes zu bestimmen.

III. Durch andere Wahrnehmungen. Als:

1.) Vermittelst der Uhr, wenn sich solche stets in einer vollkommen gleichförmigen Bewegung erhält.

Denn wenn man eine solche Uhr bey der Abreise von einem Orte nach der Stunde oder Zeit dieses Orts genau gestellet hat; so darf man nur alsdann die Zeit an jedem andern Orte mit der Zeit der Uhr vergleichen, vorausgesezt, daß daselbst die Zeit richtig ist: So lässet sich aus dem Unterschiede der Zeit der Unterschied der Meridiane bestimmen.

2.) Durch die Abweichung und Neigung der Magnetnadel, worauf man sich aber gar nicht verlassen darf.

MehrereArten kann man in der mathem. Geographie finden. S. auch das XX. Cap. des Herrn Röslers Handbuch II. Theil, S. 295. u. f.

Erste Anmerkung.

§. 103. Eine vollkommene Ausübung der bisher angeführten Hülfsmittel, die Länge der Oerter zu finden, gehöret eigentlich in die mathem. Geographie. Hier ist noch zu merken, daß derjenige Meridian, von welchem man anfängt die Länge

der Oerter zu zählen, der Erste genennet wird, und willkührlich kann angenommen werden. Denn hier fehlet am Himmel der erste feste Punkt, von dem man zu zählen anfangen soll, da man sich zu Bestimmung der Breite des Zeniths oder des Polarsterns bedienen konnte. Die Erdbeschreiber sind bey Annehmung des ersten Meridians lange unschlüssig geblieben, und haben bald diesen bald jenen Meridian zum ersten erwählet: als die Portugiesen zogen ihn durch die Azorische Insel Terzera. Die Holländer zogen ihn durch den höchsten Berg Pico de Teide; auf der Insel Teneriffa, einer von den Canarischen Inseln. Andere Erdbeschreiber nahmen wieder andere Punkte auf der Erdkugel an, die sie für merkwürdig hielten, wodurch sie ihren ersten Meridian zogen. Weil nun dieses viel Verwirrung in Ansehung der Länge der Oerter verursacht, so haben sich die neuern Erdbeschreiber nunmehr vereiniget, und denjenigen für den ersten Meridian angenommen; der 20 Grad hinter Paris gegen Westen entfernet ist, ohne auf einen bekannten oder merkwürdigen Punkt zu sehen. Unterdessen hat man nach der Zeit gefunden, daß solcher durch die Insel Ferro, eine der Canarischen Inseln gehet. Wenn man also den Unterschied der Zeit zwischen zween oder mehrern Oertern gefunden, und es ist der Unterschied der Zeit eines dieser Oerter von Paris bekannt, so kann daraus leicht die geographische Länge jedes andern Orts gefunden werden.

2. Anmerkung.

§. 104. In den neuern Zeiten pflegen die Astronomen den Meridian ihres Orts oder ihrer Stern-

Sternwarte für den ersten anzunehmen, so ihnen zur Erleichterung in ihren Rechnungen dienet, und zählen die Grade der Länge gegen Osten und Westen dieses Meridians.

Wenn man also die wahre geographische Länge eines solchen Orts vom ersten, der durch die Insel Ferro gehet, und von da an, das ist von 0 Grad an, beständig gegen Osten rund um die Erde bis 360 Grad gezählet wird, bestimmen will, so gehöret hierzu eine Reduction, wobey es auf den Unterschied der Meridiane ankommt.

§. 105. Man findet bey den Erdbeschreibern und in ihren Schriften eine große Anzahl Verzeichnisse von Oertern, wo ihre Breiten und Längen angegeben sind: Wenn man aber solche gegeneinander hält, wird man sonderlich in den Längen einen großen Unterschied wahrnehmen; der nicht nur in Minuten, sondern sogar in vielen Graden von einander abweichet. Dieser Unterschied entstehet entweder von der Annahme des ersten Meridians, oder von unrichtigen Beobachtungen. Wenn man also dergleichen Oerter von verschiedenen Längen hat, und man will solche auf einerley oder auf den ersten Meridian bringen, so muß man sich bemühen, den richtigen Unterschied der Meridiane davon zu erlangen, wenn solcher sonst nicht gegeben wird.

Aufgabe.

§. 106. Alle Oerter der Erden, deren Länge von der Insel Teneriffa in einem Verzeichniß gezählet worden, auf den ersten Meridian der Insel Ferro zu reduciren.

Auflösung.

Der Unterschied der Meridiane zwischen dem ersten, der durch die Insel Ferro, und dem, der durch den Berg Pico der Insel Teneriffa gehet, und wovon die Niederländer ihren eigentlichen Anfang machen, die Länge der Oerter zu zählen, ist nach sorgfältig angestellten Beobachtungen von 1 Grad, 1 Min. und 42 Secunden, um welche der Berg Pico östlicher liegt, gefunden worden. (S. Erxl. Anfangsg. der Naturl. S. 522) Dem zufolge addire man zur Länge eines Orts, wenn sie sich auf die Insel Teneriffa beziehet, 1 Grad 1 Min. 42 Sec., so ist die Länge desselben auf den ersten Meridian reduciret, der 20 Grad westwärts von Paris lieget.

Exempel.

Nach der Holländischen Rechnung oder Angabe liegt die Stadt Göttingen

	= 26 Grad 42 Min. 18 Sec.
dazu addirt	= 1 — 1 — 42 —
wahre Länge von Göttingen.	= 27 Grad 44 Min. 0 Sec.

Aufgabe.

§. 107. Wenn die wahre oder geographische Länge eines Orts bekannt, die Länge eines andern Orts zu finden, davon der Unterschied der Meridiane gegeben wird.

Auflösung.

1) Wenn der Ort der unbekannten Länge östlich, so addire man den Unterschied der Meridiane zur bekannten Länge des gegebenen Orts.

1. Exem-

1. Exempel.

Im Jahr 1706 den 12. May ist der Unterschied der Meridiane zwischen Paris und Strasburg aus einer beobachteten Sonnenfinsterniß von 21 Min. 46 Sec. gefunden worden. (S. II. Th. der Phys. Abhandl. S. 764) Diese in Grade oder Theile des Aequators verwandelt, machen = 5 Grad 26 Min. 30 Sec.

Nun ist die wahre Länge von Paris	= 20 Gr.	0 Min.	0 Sec.
dazu addirt	= 5 —	26 —	30 —
Geograph. Länge von Straßburg.	= 25 Gr.	26 Min.	30 Sec.

Exempel.

Es ist der Unterschied der Meridiane zwischen Berlin und Petersburg von 16 Grad 57 Min. 0 Secund. gefunden worden. Nun ist

die geograph. Länge von Berlin	= 31 Gr.	2 Min.	30 Sec.
dazu addirt	= 16 —	57 —	0 —
Geograph. Länge von Petersburg.	= 47 Gr.	59 Min.	30 Sec.

2.) Wenn der Ort westlich vom ersten Meridian, so subtrahire man den Unterschied der Meridiane von der bekannten Länge des gegebenen Orts.

Exempel.

Aus Beobachtung einer Mondfinsterniß Anno 1724 den 1. Novemb. die auf der Sternwarte zu Paris und in Lissabon im königl. Palaste gemacht worden, ist aus 10 Beobachtungen der Mondsflecke der Unterschied der Zeit von 45 Minuten, 45

 Secun-

Secunden gefunden worden. Diese geben in Theilen des Aequators 11 Gr. 26 Min. 15 Sec. Nun ist

die geograph. Länge von Paris
= 20 Gr. 0 Min. 0 Sec.
davon subtrahirt = 11 — 26 — 15 —
Geogr. Länge von Lissabon. = 8 Gr. 33 Min. 45 Sec.

S. die Phys. Abh. VII. Th. S. 376 und 381.

Wenn aber der westliche Unterschied größer als der vom ersten Meridian wäre; so muß man zur geographischen Länge des gegebenen Orts noch 360 Grad addiren, und von dieser Summe den Unterschied der Meridiane subtrahiren.

Exempel.

Anno 1703 und 1704 beobachtete der P. Feuillée auf der Insel Martinique verschiedene Finsternisse der Jupiters-Trabanten, die Herr Cassini mit denen in Paris gehaltenen verglichen, und daraus den Unterschied der Meridiane zwischen Paris und Martinique von 4 Stund. 13 Min. 28 Sec. gefunden, diese in Grade des Aequators verwandelt, geben 63 Grad 22 Min. 0 Sec. S. Phys. Abhandl. II. Th. S. 303. Nun ist

die geograph. Länge von Paris
= 20 Gr. 0 Min. 0 Sec.
dazu addiret = 360 — 0 — 0 —
Summa: = 380 — 0 — 0 —
davon subtrahirt = 63 — 22 — 0 —
Geograph. Länge von Martinique. = 316 Gr. 38 Min: 0 Sec.

Aufga-

Aufgabe.

§. 108. Aus dem gegebenen Unterschied der Meridiane, zwischen einem und dem Ort eines angenommenen ersten Meridians die wahre geographische Länge zu finden.

Auflösung.

Die Engländer rechnen ihren ersten Meridian von London oder von Greenwich an. Man suche also erstlich den Unterschied der Meridiane zwischen Paris und Greenwich, solcher ist 2 Grad 19 Min. 0 Sec. westlich gefunden worden. Man subtrahire also denselben von 20 Grad, so bekommt man die geographische Länge von Greenwich.

Exempel.

Die Länge von Paris ist =	20 Gr.	0 Min.	0 Sec.
davon subtrahiret =	2 —	19 —	0 —
geog. Lng. v. Greenw. oder von der Insel Ferro. =	17 —	41 —	0 —

Wenn der westliche Unterschied größer ist, so addire man zur geographischen Länge des gegebenen Orts noch 360 Grad, und von dieser Summa subtrahire man den Unterschied der Meridiane.

1. Exempel.

Die Länge von der Insel O Taiti wird von Greenwich auf 149 Grad 35 Min. 45 Sec. gegen Westen gesetzet.

Die geogr. Länge von Greenwich ist =	17 Gr.	41 Min.	0 Sec.
dazu addirt =	360 —	0 —	0 —
Summa. =	377 —	41 —	0 —
davon subtrahirt =	149 —	35 —	45 —
geog. Lng. v. O Taiti =	228 Gr.	5 Min.	15 Sec.

2. Exempel.

Die Oster-Insel soll 110 Gr. 45 Min. westlicher Länge vom Meridian von London seyn.

Die geogr. Länge von London ist

	= 17 Gr.	41. Min.	0 Sec.
dazu addirt	= 360 —	0 —	0 —
Summa.	= 377 —	41 —	0 —
davon subtrahirt	= 110 —	45 —	0 —
Geogr. Länge der Oster-Insel.	= 266 Gr.	56 Min.	0 Sec.

Zusatz.

§. 109. Man kann auch Anfangs den gegebenen Unterschied der Meridiane von 360 Grad abziehen, und zum Rest die Länge des gegebenen Orts addiren.

Als:	= 360 Gr.	0 Min.	0 Sec.
davon subtrahirt	= 110 —	45 —	0 —
Rest:	= 249 —	15 —	0 —
davon addirt	= 17 —	41 —	0 —
Geogr. Länge der Oster-Insel.	= 266 Gr.	56 Min.	0 Sec.

Drittes Kapitel.

Von Messung der Winkel auf dem Felde und den dazu gehörigen Instrumenten.

§. 110. Wenn man die drey Seiten eines Triangels auf dem Felde vermittelst eines Maaßes misset, so kann solches vermittelst eines andern und

und verjüngten Maaßstabes zu Papier gebracht werden. Dieses kann auch geschehen, wenn man die drey Winkel eines Triangels mit einem Winkelmesser bestimmt, und alsdann eine Linie nach Gefallen für die Einheit annimmt, an deren Enden man die Winkel setzet, so ist der Triangel auf dem Papier bestimmt, wie aus den Elementen klar. Eben dieses Leztere kann auch mit einem District oder in einem ganzen Lande durch darinne angelegte Triangel bewerkstelliget, und solche nach der Ordnung, wie sie auf einander folgen, auf das Papier getragen werden; wobey man nur eine Seite von einem Triangel als eine Einheit annehmen darf, ohne einen Maasstab dabey zu kennen. Wenn aber eine Seite von einem dieser Triangel auf dem Terrain wirklich nach einem bekannten Maaß gemessen wird, so sind auch alsdenn alle Seiten der übrigen Triangel ebenfalls in diesem Maaße bekannt; vorausgesetzt, daß es mit der Bestimmung der Winkel, sowohl auf dem Felde als auf dem Papier richtig zugegangen ist, als worauf hier alles ankommt. Nach diesem allgemeinen Begriff, kann kein Land anders als durch Anlegung von Triangeln ausgemessen werden, davon nicht wenig zu sagen ist, wie man in der Folge sehen wird.

§. 111. Weil nun das Verfahren, die Seiten eines Triangels, wenn sie sehr groß sind, wirklich zu messen, mehrentheils unmöglich ist; so muß man zu ihrer Bestimmung eine Messung der Winkel anbringen, wozu man solche Instrumente in Erwegung ziehen muß, mit welchen man die Winkel, wo nicht gänzlich vollkommen, doch ohne merklichen Fehler nach ihrer wahren Größe in Graden,

Minu-

Minuten und Secunden messen kann. Dieses Verfahren, die wahre Größe eines Winkels auf dem Felde zu bestimmen, ist eines von den schwersten Dingen und doch eine der vornehmsten Aufgaben bey Ausmessung eines Landes. Zur vollkommenen Bestimmung eines Winkels auf dem Felde gehöret zweyerley: Nemlich: eine große Vollkommenheit der Instrumente und alle mögliche Sorgfalt in der Ausübung. Dahin gehöret der richtige Stand des Instruments, den Winkel aus seinem Mittelpunkte oder aus der Spitze des Triangels zu messen, welches vielmals nicht zu erhalten ist, und daher ein unrichtiger Winkel wird, woraus ein Verfahren entstehet, so die Reduction des Winkels auf den Mittelpunkt heißet, wenn derselbe ausser demselben gemessen worden. Hiebey kann man nicht genug Sorgfalt anwenden, weil die Fehler, die bey den Winkeln begangen werden, einen weit größern Einfluß haben, als solche, die bey Messung der Linien begangen werden.

§. 112. Wenn man die Größe eines Winkels bestimmen will, so verlangt man eigentlich den Werth in Graden, Minuten und Secunden, und bisweilen in manchen Fällen noch in kleinern Theilen zu wissen. In dieser Absicht werden auch in den neuern Zeiten dergleichen Instrumente mit weit größerer Vollkommenheit, als ehedem verfertiget. Hieher gehören das sogenannte Astrolabium, der Meßtisch und die Bussole mit der Magnetnadel. Solche Instrumente, die Winkel zu messen, bestehen vornehmlich in drey Hauptstücken.

1.) Aus einer ebenen Fläche oder Platte, worauf ein Zirkel gezogen ist, auf dessen Peripherie

pherie die Eintheilung gemacht wird, so auf dreyerley Art kann erhalten werden: nemlich durch ganze Grade, diese wieder in Minuten durch Transversal Linien, besser aber durch den Nonius oder Vernier, und endlich die Secunden vermittelst des Micrometers oder der Micrometer-Schraube.

2.) Aus der beweglichen Diopter oder dem Diopterlinial, entweder ohne, oder besser mit Fernröhren versehen, die an der unbeweglichen Platte so angebracht sind, daß sie sich um den Mittelpunkt des auf ihr beschriebenen Zirkels herumdrehen, und sich nach dem Gegenstand richten lassen, davon man den Winkel am Mittelpunkte des Instruments bestimmen will. Eine solche Diopter heißet ein **Absehlinial**, Alhidade, Alhidadenregel.

3.) Aus dem Stativ oder Gestelle, auf welchem die unbewegliche Platte mit ihren Diopteren ruhet, und zugleich geschickt ist, dem Instrumente eine bequeme Stellung zu geben.

Anmerkung.

§. 113. Die besondere Einrichtung dieser drey wesentlichen Stücke eines Winkelmessers, die Art ihrer Verbindung, ihr Gebrauch u. d. gl. können auf mancherley Art bewerkstelliget werden, und sind die Gelehrten und Künstler darinne nicht einerley Meynung. Jeder hat sich nach seiner Einsicht zu dieser Vorrichtung ein eigen Instrument ausgesonnen, davon man die hieher gehörigen Schriften nachsehen kann, als des Herrn Justizraths **Bugge** Ausmessungs Methode S. 4 und folgende. Ingleis

gleichen **Osterwalds** Beschreibung eines neuen Instruments: Siehe den ersten Band der Bayerischen Abhandlungen S. 113 des zweyten Theils. Hieher kann man auch die so genannte Scheibe zählen, die der Herr Hauptmann Zollmann in seiner Geodäsie so hoch preiset, so aber, meines Erachtens, bey großen Ausmessungen die erforderlichen Dienste wohl nicht leisten dürfte.

§. 114. Die Winkel lassen sich entweder unmittelbar auf der unbeweglichen Platte des Instruments, nemlich in Graden, Minuten und Secunden, das ist in Zahlen angeben, und ein solches Instrument pflegen die Feldmesser ein Astrolabium zu nennen, oder man erhält nur auf der unbeweglichen Platte bloß den Winkel ohne Grade und Minuten, dergleichen ist der Meßtisch und die Scheibe.

Der Meßtisch hat bey seinem Gebrauch vorzüglich diesen Nutzen, weil man nicht nur die Figur auf dem Felde mit allen ihren einzelnen Gegenständen sogleich auf das Papier bringen kann, solches auch mit erträglichen Kosten sich anschaffen lässet. Wenn also bey großen Ausmessungen kleine Districte eines Landes und darinne gewisse Punkte festgesetzet werden, so kann der Meßtisch nicht nicht nur in der gemeinen Geodäsie, sondern auch zu ganzen Landesvermessungen mit großem Nutzen gebrauchet werden, im Fall er nur dazu eingerichtet, und mit Fernröhren versehen ist.

Die **Meßkünstler** haben darinne allerhand Verbesserungen vorgeschlagen. S. des Herrn Prof. **Mayers** praktische Geometrie VII. Cap. 1. Theil

1. Theil. Ingleichen S. 361, 376, 380, wo er sich einen Meßtisch nach seiner Art vorstellet.

§. 115. Man hat auch Instrumente, die aus halben und Viertelszirkeln bestehen. Diese Leztern heißen Quadranten. In der Ausübung, wo aus einem Standpunkte viele Winkel herum müssen gemessen werden, hat der ganze Zirkel allemal den Vorzug, indem man bey stumpfen Winkeln ein solch Instrument nicht vom neuen stellen darf. Es hat aber die Unbequemlichkeit, daß wenn der Radius bis auf einen Fuß gehet, dasselbe zu schwer und kostbar wird. Ein Quadrant, davon der Radius etwa dreyviertel eines Fußes, sollte wohl eben die Dienste thun; weil man einen stumpfen Winkel gar wohl in zween Theile zerlegen kann. Die ganze Scheibe oder Platte darf auch nicht von Metall seyn, sondern bloß der eingetheilte Rand, und die Theile, die zur Befestigung der Diopter und andern wesentlichen Stücken gehören.

§. 116. Bey Messung der Winkel muß man wohl acht geben, wenn das Instrument mit einer Kippregel versehen ist, und sich in einer verticalen Ebene auf und nieder bewegen muß, den Winkelmesser so genau als möglich horizontal zu stellen, wenn man unter gewissen Umständen sich nicht sehr großen Fehlern aussetzen will; sonderlich wenn das Instrument auf die rechte oder linke Seite der Visirlinie sich gegen den Horizont neiget, welches aber soviel nicht zu bedeuten hat, wenn diese Neigung vor- oder rückwärts der Visirlinie geschiehet. S. des Herrn Prof. **Mayers** Geometrie zweyter Theil, S. 51.

Anmer-

Anmerkung.

§. 117. Es können sich Fälle erreignen, wo man keine Stative brauchen kann, das Instrument zu setzen. Z. E. wegen Mangel oder Unbequemlichkeit des Platzes auf einem Thurme, wo man mit dem Stative nicht nahe genug an das Fenster kommen kann; oder auch das Fenster nicht weit genug ist, viele Winkel am Horizont herum zu messen. In diesem Falle haben die Meßkünstler Instrumente, mit Spiegeln versehen, vorgeschlagen, vermittelst deren man ebenfalls die Winkel messen kann. Eine kurze Theorie davon s. S. 407 im ersten Th. des Herrn Mayers Geometrie. Dergleichen Instrumente bedienet man sich auf den Schiffen, wo Stative wegen Schwenkung des Schiffs nicht können gebraucht werden. Im ersten Bande der Abhandlungen der Churfürstl. Bayerischen Academie der Wissenschafften, findet man im zweyten Th. S. 113 einen Winkelmesser vom Herrn Osterwald vorgestellet, welcher, wie er sagt, zu den geographischen Landmessungen mit Vortheil kann gebrauchet werden; und auch zugleich die Einrichtung hat, ihn an solchen Orten zu gebrauchen, wo sich kein Stativ bequem anbringen lässet.

§. 118. Bey der Ausmessung ganzer Länder, geschiehet es öfters, daß man eine oder die andere Seite der auf das Papier gebrachten Triangel, oder die Entfernung von zween auf das Papier gebrachten Oertern zu einer neuen Standlinie annehmen muß, die zu Bestimmung wieder anderer Oerter dienet. Man muß daher alle Sorgfalt anwenden, daß die gemessenen Winkel auf das richtigste zu Papier gebracht werden, weil sich sonst

Fehler

Fehler auf Fehler häufen, und alle fernere Arbeit vergeblich ist.

Anmerkung.

§. 119. Bey großen Messungen muß man die Winkel mehr als einmal und auch von verschiedenen Persouen messen lassen, wobey sich bey Jeder eine Verschiedenheit zeigen wird. Diesen Fehler einigermaßen zu verbessern, muß man die verschiedenen Angaben in eine Summe bringen, und solche durch die Anzahl der Personen dividiren, so bekommt man das Mittel. S. des Herrn Prof. Mayers zweyten Theil seiner praktischen Geom. S. 327 und folg. Man muß, wenn es möglich, alle drey Winkel eines Triangels messen, und dahin trachten, daß ihre Summe 180 Grad beträgt.

Viertes Kapitel.

Von Bestimmung der Grundlinien durch geodätische Vermessungen.

§. 120. Es ist bereits gezeiget worden, wie man die Lage der Oerter durch astronomische Beobachtungen bestimmen kann: Weil aber dieses Verfahren eine sehr beschwerliche Arbeit seyn würde, und auch nicht Jedermanns Werk ist, an so vielen Oertern eines ganzen Landes dergleichen Beobachtungen anzustellen; so wird es genug seyn, und kann man sich vollkommen damit befriedigen, wenn man nur einen oder zween Oerter des ganzen Landes nach astronomischen Beobachtungen auf der Karte nach der Länge und Breite fest geleget hat, da

G man

man alsdenn die übrigen Oerter durch geometrische und trigonometrische Arbeiten bestimmen und auf die Karte bringen kann, wie der königl. franz. Astronom Herr Cassini gethan, der nach dergleichen Art über alle Städte von Frankreich eine ganze Tabelle ausgerechnet hat.

Zusatz.

§. 121. Astronomische Bestimmungen von einigen Oertern eines Landes mit gehöriger Schärfe anzustellen, ist unsers Erachtens schlechterdings nothwendig, weil sie nicht nur zu Prüfung der geometrischen Operationen dienlich seyn können, sondern werden auch erfodert, wenn man über die Karte das geographische Netz oder die geographische Lage des Landes auf der Erdkugel einrichten und fest setzen will. Auf solche Art wird alsdann auch die Lage der Oerter in Ansehung ihrer Länge und Breite bestimmt, wie sie auf der Erdkugel liegen.

§. 122. Wenn in einem Lande, wo die Vermessungen sollen angestellet werden, von einigen merkwürdigen Oertern bereits astronomische Bestimmungen vorhanden, so ist dem Feldmesser eine große Arbeit ersparet worden, sie vorher selbst anzustellen. Man kann sich daher mit Vortheil solcher Tabellen bedienen, worinnen man die Längen und Breiten der vornehmsten Oerter bereits gesammelt antrifft. Ein sehr vollständiges Verzeichniß davon hat man in der Sammlung astronomischer Tafeln, welche nach den neuesten Beobachtungen sollen angestellet seyn, und unter der Aufsicht

der

der königl. preußischen Academie der Wissenschaften in Berlin 1776 in drey octav Bänden herausgekommen. Doch will ich nicht rathen, daß man sogar hartnäckig auf die richtige Lage mancher Oerter bestehen müsse; weil man sonst leicht betrogen werden und in starke Fehler gerathen dürfte, wie man an demjenigen Kärtlein von Deutschland siehet, so in dem Berlinischen astronomischen Jahrbuch oder Ephemeriden auf das Jahr 1777 befindlich ist, wo Königstein auf der östlichen Seite der Elbe lieget.

§. 123. Die wahre Lage der Oerter eines Landes, und sonderlich der vorzüglichsten, lässet sich auf keine bequemere und sicherere Art bestimmen, als daß man sich durch diese Oerter Reyhen von zusammen hängenden Triangeln gedenket, und solche mit angenommenen Standlinien nach geodätischen Operationen und trigonometrischen Rechnungen fest leget. Weil sich aber solche nicht allezeit unmittelbar messen lassen; so folget, daß man nur gewisse Linien nach Gefallen annehmen, solche wirklich oder unmittelbar messen, und mit den Triangeln verbinden muß.

I.

Wahl und Absteckung einer Grundlinie.

§. 124. Man sehe sich vor allen Dingen in einer oder der andern Gegend des Landes Ebenen aus, wenn solches nicht zuvor bey einer Besichtigung oder Durchreise des Landes nach §. 65. geschehen wäre, die, wenn es möglich, etwa 2 bis 3 Meilen lang sich erstrecken könnten; und von der Beschaffenheit seyn, daß man darinne eine Grundlinie von beträchtlicher Größe bequem messen kann, und

auf welcher die ganze Reihe von Triangeln gebauet wird. Je grösser man solche annehmen kann, desto richtiger und zuverlässiger werden hernach die trigonometrischen Rechnungen ausfallen. Eine Grundlinie von 5 bis 6000 Ruthen, es seyen Rheinländische oder Landruthen, würde zu dieser Verrichtung sehr dienlich seyn. Auch wird es gut seyn, wenn man ihre Richtung nach einem in die Augen fallenden Gegenstande, z. E. nach einem Thurme nimmt. Von einem Ende bis zum andern muß man sehen können, und diese Endpunkte muß man durch gewisse Merkmale bezeichnen, wenn sie sonst nicht durch etwas genug kenntbar sind. Dieses kann geschehen, wenn die beyden Enden derselben auf etwas erhabenen Orten stehen, und bey dem Abstecken und Messen zu beständigen Richtungspunkten dienen. Diese Merkmale oder Kennzeichen können Pyramiden seyn, oder aus drey weiß geschälten Bäumen bestehen, die in Gestalt einer dreyeckigen Pyramide gestellet werden. S. hiervon den dritten Abschnitt zur topographischen Vermessung eines ganzen Landes vom Herrn Hogreve.

§. 125. Weil niemals eine so vollkommene Ebene, wodurch die Grundlinie gehet, gefunden wird, die nicht Höhen und Tiefen haben sollte, es wäre denn, daß man auf dem Eise messen könnte; so muß man doch dahin trachten, die Sache so einzurichten, daß man wirklich auf einer Ebene misset. Und wenn die beyden Endpunkte so weit von einander liegen, daß man von einem zum andern entweder nicht deutlich, oder wegen darzwischen liegender Hindernisse gar nicht, und geradezu messen

sen kann; so muß man nothwendig zwischen diesen äussersten Punkten andere, und solche bestimmen, die mit ihnen in einerley, oder in gerader Linie liegen. Diese Verrichtung heißet eine gerade Linie abstecken.

§. 126. Hierzu gehören Stäbe, die von 6 Fuß lang und darüber, und wenigstens einen Zoll und darüber dicke seyn können. Sie sind zu bequemer Einsteckung in die Erde unten mit einer eisernen Spitze versehen: Damit man sie in der Ferne desto deutlicher wahrnehmen kann, werden sie mit hellen Farben, als nehmlich: weiß oder roth oder wechselsweise damit angestrichen. Sie heißen **Absteckstäbe auch Packen.** Man bedienet sich ferner der Meßfahnen, auch der Strohwische, die auf Stangen von 10 bis 12 Fuß hoch befestiget, so unten gleichfalls mit eisernen Spitzen versehen sind. Sie sind sehr dienlich, solche in niedrigen Ebenen und Gebüschen hervorragen zu lassen. Hierher können auch Meßschnuren von einer bekannten Länge und Zeichenstäbe gerechnet werden, im Fall man derselben benöthiget ist, davon der Gebrauch und Nutzen schon aus der gemeinen Geodäsie bekannt seyn muß. S. des Herrn Justizraths Bugge Beschreib. der Ausmessungs-Methode der Dänischen Lande, wo er S. 30 und folg. eben nicht besonders, besser aber S. 59 u. folg. davon redet.

II.

Messung der Grundlinie.

§. 127. Wenn die Stand- oder Grundlinie mit Stäben abgestecket, und alles aus dem Wege

geschaffet worden, was in ihrer Ausmessung und Bestimmung ihrer Länge hinderlich ist; so kann es nicht schaden, wenn man die Länge dieser Standlinie einigermaßen vorläufig wissen könnte, welches in der folgenden und genauern Messung sehr dienlich seyn dürfte, und dieses kann leichte mit Hülfe einer Meßkette, oder geschwinder mit der vorhin gedachten Meßschnure von einer bekannten Länge in einer kurzen Zeit bewerkstelliget werden.

Aufgabe.

§. 128. Eine Linie oder Lärge auf dem Landboden als eine gerade Linie auszumessen.

Auflösung.

Wenn eine gerade Linie sowohl in der Ebene, als auch über Höhen und durch Tiefen zu einer Grundlinie abgestecket worden, so muß man nunmehr solche wirklich als eine gerade Linie auf das schärfste messen; bey dieser Verrichtung kann man etwa folgendergestalt verfahren.

1.) Man verfertige sich **Meßstangen** von Fichten- Tannen- oder Kiefernholze von beliebiger Dicke, etwa von 3 Zoll, die 10 oder 20 Fuß lang seyn können. Man kann deren fünfe, der Bequemlichkeit wegen im Zählen und Rechnen, verfertigen lassen, wozu man die Länge einer oder zweyer Landruthen gebrauchen kann. Bey langen Linien ist es ein großer Vortheil, und dienet zur genauen Berichtigung der Standlinien, von allen andern sich der hölzernen Meßstangen zu bedienen, indem sie bey jeder Witterung in ihrer Länge keiner Veränderung unterworfen sind. **Picard** gebrauchte bey Ausmes-

messung eines Meridians von einem Grade in Frankreich Meßstangen von 12 Fuß, das ist eine doppelte Toise. S. auch das Verfahren bey Messung einer Grundlinie, die zur Bestimmung der Größe und Figur der Erde dienen sollte, in den physischen Abhandlungen S. 321 des XII. Theils.

Beyde Enden einer solchen Meßstange (Fig. 2) lasse man mit Eisen beschlagen, nebst zweyen messingenen wohl polirten Knöpfen, so auch eiserne Stifte seyn können. Beydes, die Meßstangen nebst diesen Knöpfen, muß das festgesetzte Maaß, z. E. der Rheinländischen oder der gebräuchlichen Landruthe auf das genaueste haben. In der Fig. ist es nicht in acht genommen.

2.) Auf der ausgesteckten Grundlinie baue man eine Art Brücken. Diese zweckmäßig zu erhalten, lasse man (Fig. 3.) auf der Grundlinie in der Weite von 20 zu 20 Fuß von einander Pfähle, etwa an der Zahl 10 nach einander in die Erde schlagen, so, daß sie etwa noch bis auf 4 Fuß hoch ausserhalb oder über der Erde stehen. An diese Pfähle müssen Schieber von Eisen mit angebrachten Aermen seyn, die man auf und nieder bewegen, und vermittelst einer Stellschraube befestigen kann. In diese Arme leget man Latten, die man vermittelst der Stellschraube in vollkommen wagerechten Stand zu setzen suchet.

3.) Nach dieser Vorrichtung leget man die Meßstangen auf diese Art Brücken nach einander an, so daß sich ihre Knöpfe oder Stifte einan-

der genau berühren. Alsdenn hebt man die erste wieder auf, und leget sie an die lezte, und an diese die zweyte, hernach die dritte, und so fort. Durch solches Verfahren ist man sicher, daß sich die Meßstangen während der Arbeit nicht verrücken, welches sonst gar leicht geschehen könnte, wenn man nur 2 oder 3 Meßstangen bey diesem Verfahren, so eines mit von den wichtigsten ist, gebrauchen, und diese wechselsweise aufheben wollte.

Wenn man in der Messung und Legung der Meßstangen mit einer Brücke fertig ist, macht man die zweyte Brücke auf vorige Art, und so fähret man fort, bis man mit der ganzen Grundlinie zu Ende kommt.

Zu mehrerer Sicherheit kann man die erste Meßstange mit einer Zwinge, wie die Tischler haben, an die Latte fest schrauben und befestigen, welches auch bey der lezten geschehen muß, ehe man noch die erste wieder aufhebet, und solche daran leget. In diesem Falle kann man gleich alle zurückliegenden auf einmal wegnehmen, und solche von neuem an die lezte befestigt, nach einander auf die Brücke hinlegen, wodurch die Arbeit einigermaßen beschleuniget wird.

4.) Man muß wohl in acht nehmen, daß man die Oerter wo die Pfähle zu den Brücken gestanden, sorgfältig bezeichnet, so mit kleinen Pfählen geschehen kann, die man daselbst in die Erde schlagen lässet. Dieses dienet dazu, daß

wenn

wenn man die Grundlinie wieder zurücke misset, die Brücke auf die vorige Art wieder kann gestellet werden, wie sie zuerst gestanden hat.

5.) Die Messung der Grundlinie zurücke zu verrichten, und zu wiederhohlen, ist eine sehr nothwendige Sache, denn wenn beyde Verrichtungen einerley Maaß bringen, so ist man versichert, daß diese Messung richtig gemacht worden. Wenn beyde Messungen aber nicht zusammen treffen, nnd mehr als eine Ruthe unterschieden sind; so muß man schlechterdings die Messung wieder von neuem, oder von forne vornehmen, und so lange fortsetzen, bis beyde Vor- und Zurückmessungen übereinstimmen. Weil an dem richtigen Maaße der Grundlinie alles gelegen; so muß diese Verrichtung zur Prüfung dienen. Ueberhaupt müssen alle Grundlinien, die zur Berechnung der Triangel dienen, wenigstens zweymal gemessen, und aus dem etwa gefundenen Unterschiede das Mittel genommen werden.

6.) Es kann bey dieser Verrichtung öfters geschehen, daß man eine solche Grundlinie nicht allezeit von der Beschaffenheit vor sich findet, daß man dieselbe ungehindert messen kann. Es können sich in den besten Ebenen allerhand Verhinderungen finden, z. E. ein Morast, Teich, eine Vertiefung, die unbequem zu messen wäre, so die Messung der geraden Linie unterbrechen können. In diesem Falle muß man diese Unterbrechung, das ist die Trennung der geraden Linie zu verbinden, und die Weite die-

ser unterbrochenen Linie auf das genaueste zu bestimmen suchen, welches auf mehr als eine Art sich bewerkstelligen lässet, und zwar folgendergestalt.

Aufgabe.

§. 129. Die Weiten zweyer Oerter A und B, (Fig. 4.) zu bestimmen, zu deren keinem man unmittelbar kommen kann, oder zwischen welchen sich eine Hinderniß befindet.

Auflösung.

I. Mit Hülfe des Meßtisches.

1.) Man sehe sich seitwärts der Verhinderung nach einer Ebene um, worauf sich eine Grundlinie messen lässet, die nach Beschaffenheit der Umstände groß, aber niemals allzu klein seyn darf; wenn sie beynahe der Weite der Hinderniß gleich seyn kann, wird es gut seyn, und setze an die beyden Enden in C und D Stäbe ein.

2.) Man bringe den Meßtisch über C, stelle ihn horizontal und bestimme darauf den Punct c also, daß er über C Lothrecht stehet: Und nun lege man das Diopterlinial an, visire von da nach A, B und D, und ziehe auf dem Meßtische die Richtungslinien cm, cn und cr.

3.) Man messe die Standlinie CD, wenn es vorher nicht geschehen ist, und trage ihre Länge nach verjüngtem Maaß auf die Linie cr des Meßtisches aus c in d; so stellet der Punkt d auf dem Meßtische den Punct D auf dem Felde vor.

4.) Hier-

4.) Hierauf bringet man den Meßtisch mit den darauf gezogenen Linien cm, cn, cr in den Stand D also, daß der Punkt d auf dem Meßtische über dem Punct D auf dem Felde Lothrecht und die Linie dc auf DC genau zu liegen kommt.

5.) In dieser unveränderten Stellung lege man das Diopterlinial an d, richte solches nach A und B, und ziehe aus d die Richtungslinien da, db; oder ohne sie zu ziehen, bemerke man nur die Durchschnitte a und b auf den Richtungslinien cm, cn, so wird man auf dem Meßtische eine Figur abcd bekommen, die der auf dem Felde ABCD ähnlich, und daher ab die verlangte Weite nach verjüngtem Maaß seyn, und die man nunmehr messen kann. S. des Herrn Prof. **Mayers** prakt. Geometrie S. 221 des zweyten Theils. Wenn die Weite AB etwas groß seyn sollte, so ist dieses Verfahren mit dem Meßtische sogar sicher nicht, in diesem Falle muß man sich einer sichern und künstlichern Art bedienen, folgendergestalt:

II. Mit Hülfe des **Winkelmessers**.

1.) Man nehme wie vorhin eine Grundlinie CD Fig. 5. an, wie es die Beschaffenheit des Landbodens verstattet, an deren beyde Enden C und D Stäbe eingesezt werden.

2.) In den beyden Triangeln ACD und BCD messe man aus C die Winkel ACD und BCD; und aus D die Winkel BDC und ADC, wie auch die Standlinie CD.

3.) Man

3.) Man trage diese Standlinie nach verjüngtem Maaß auf das Papier, und an ihre beyden Enden C und D die jetzo beobachteten Winkel; so bekommt man die beyden Triangel ACD und BDC auf das Papier, und werden die Durchschnittspunkte A und B die verlangten Oerter A und B nebst ihrer Weite AB von einander bestimmen.

Anmerkung.

§. 130. Diese Aufgabe ist sehr wichtig, und scheinet in ihrer Ausübung leichte zu seyn, wenn sie sich nur vollkommen auf dem Felde bewerkstelligen ließe, als sie in der Theorie scheinet: Sie verbleibet aber dennoch wichtig, besonders bey Landsvermessungen, wenn kleine Districte gegeben, und kleine Standlinien können angenommen werden, da man nicht nur zween Oerter, sondern mehrere Oerter auf einmal auf das Papier bringen kann, wie jedem Feldmesser bekannt seyn wird. In diesem Falle darf die Hinderniß, die eine Grund- oder Standlinie unterbricht, ebenfalls nicht allzugroß seyn. Es muß hier ein Feldmesser alle mögliche Vorsicht anwenden, einen Fehler zu vermeiden, und wenn solcher begangen worden, solchen zu verbessern wissen, damit er nicht mit jenem Feldmesser sagen darf: wir wollen den Fehler mit in die Schlucht leyern. Diese wichtige Aufgabe wollen wir noch vollkommener aufzulösen suchen, und haben die Feldmesser allerhand Mittel und Kunstgriffe ausgesonnen, die Fehler, die etwa in dem Verfahren dieser Aufgabe entstehen können, wo nicht völlig, doch so viel möglich zu vermei-

meiden, oder unmerklich zu machen, davon wir etwas gedenken müssen.

Aufgabe.

§. 131. Die Weite zweyer Oerter A und B, zu deren keinem man kommen kann, oder zwischen welchen eine Hinderniß befindlich ist, richtig zu bestimmen.

Auflösung.

Dieses kann auf mancherley Art bewerkstelliget werden, folgenderstalt:

1.) Wenn (Fig. 5.) in den beyden Triangeln ACD und BCD aus C die Winkel ACD und BCD; und aus D die Winkel BDC und ADC, wie auch die Standlinie CD gemessen worden; so lässet sich die verlangte Weite AB trigonometrisch finden.

Man suche Anfangs in dem Triangel ACD die Seite AC durch den gemeinen Lehrsatz, wo man von den Winkeln auf die Seiten schließet.

Man suche ferner in dem Triangel BDC die Seite CB nach eben diesem Lehrsatze.

Endlich suche man in den Triangeln ACB aus den beyden gefundenen Seiten AC und BC und dem innenliegenden Winkel ACB nach dem bekannten trigonometrischen Lehrsatze die verlangte Weite AB.

Bey diesem Verfahren wird man wahrnehmen, daß man die Auflösung zweymal anbringen kann. Als wenn man erstlich mit dem

Trian-

Triangel ACD anfänget, und daraus die Weite AB berechnet, wie vorhin geschehen. Oder wenn man erstlich den Triangel BCD auflöset, und daraus die Weite AB herleitet. Wenn nun beyde Rechnungen einerley Maaß geben, so ist man um so viel mehr gewisser, daß die Weite AB richtig bestimmt worden, wie man wohl meinen sollte.

2.) Wenn in dem vorigen Triangeln ACD und BCD die Seiten AC und BC oder die Seiten BD und AD wirklich oder unmittelbar können gemessen werden, so lässet sich das Verfahren um so leichter und richtiger bewerkstelligen.

3.) Man kann diese Aufgabe auch auflösen, wenn man (Fig. 6.) auf der Standlinie CD einen Stand in E annimmt; daraus messe man aus- ser den vorigen Winkeln bey C und D auch aus E die Winkel AEC und BED. Nun suche man in den beyden Triangeln ACE und BDE die Sei- ten AE und EB durch den gemeinen Lehrsatz tri- gonometrisch und endlich in dem Triangel AEB aus den beyden bekannten Seiten AE und BE nebst dem innligenden Winkel AEB die verlang- te Weite AB. S. des Herrn Prof. **Mayers** praktische Geometrie S. 227 und folg. des zweyten Theils.

Zusatz.

§. 132. Zu mehrerer Sicherheit in diesem Verfahren, messe man (Fig. 5.) in den beyden Triangeln ACD und BCD aus A und B, wenn es sich thun lässet, alle Winkel unmittelbar mit dem

In-

Instrumente, als x, y, z, r, t, u, w, damit man den dritten Winkel nicht schließen darf, und sich von der Richtigkeit der Winkel durch wirkliche Beobachtungen versichern kann. Wenn ihre Summe zween rechten Winkeln gleich ist, und folglich die Weite AB trigonometrisch eben so richtig sich herausbringen lässet, als wenn sie wirklich wäre gemessen worden. Doch wird es allezeit besser seyn, wenn man die Messung wirklich vornehmen kann, und muß sich dieses Verfahrens nur in dem äussersten Nothfalle bedienen, wenn man keine Ebene ohne Hinderniß finden kann.

Anmerkung.

§. 133. Es ist §. 128. No. 2. gesagt worden, die Latten bey Messung der Grundlinie allezeit horizontal zu legen, und dieses kann mit Hülfe eines Triangels geschehen, das aus drey glatt gehobelten Leisten ab, bc und ac (Fig. 7) von gutem Linden-Holze bestehen kann, davon die beyden Seiten ab und bc einander gleich sind; querdurch gehet eine vierte Leiste ef mit ac parallel. Aus der Spitze b lässet man von einem Stifte an einem Silberfaden oder Pferdehaare ein Gewichte l herabhängen, welches den Punkt n abschneiden muß, wenn die Latte horizontal lieget; wie aber der Punkt n richtig zu finden, geschiehet also:

Man nehme einen vorher wohlgeprüften Winkelhaken, lege dessen einen Schenkel genau an die Leiste ac und lasse den andern durch den Punkt l gehen. Hierauf ziehe man längst des durch b gehenden Schenkels ef eine feine Linie, so hat man daselbst die Stelle n, welche der frey herabhangende Faden

bl decken muß, der auf die Leiste ac horizontal ist, denn alsdenn ist die Richtung der Leiste auf der verticalen Richtung des Gewichts perpendicular, und mithin auch horizontal.

Man hat auch noch andere Methoden, den Punkt n durch Umkehrung der Setzwage zu bestimmen. S. des Herrn **Mayers** prakt. Geom. S. 101 des 1sten Theils. Ingleichen des Herrn Hofraths **Kästners** Markscheidekunst, Anm. 24. Wie auch in **Helfenzrieders** Geod. §. 151.

Der Gebrauch dieser also eingerichteten Setzwaage ist leicht, indem man solche mit der Leiste ac mitten auf die Meßstange setzet, und die Stange so lange auf und nieder beweget, bis das Gewichte bl in dem Punkt n stehet; doch muß man dabey acht geben, daß sich der herabhängende Faden bl nicht an der Leiste ef reibe, wodurch die freye Bewegung desselben gehindert wird.

Wenn die Messung bey windigem Wetter geschiehet, so wird das Gewicht an dem Faden schwer in die Ruhe zu bringen seyn. In diesem Falle kann folgende Setzwaage gute Dienste leisten.

Fig. 8. Man setze zwo Leisten ab und cd rechtwinklich zusammen, jede etwa von zwey Fuß lang; die senkrechte Leiste ce lasse man unten breiter machen, und darinne eine etwas vertiefte Rinne cd und unten eine längliche Oeffnung ausschneiden; aus c lasse man den Faden mit einem zugespitzten Gewichte in der Rinne herabhangen, davon die Spitze des Gewichts auf eine andere in e befind-

befindliche Spitze zutreffen, oder einspielen muß, wenn diese Setzwage auf die Latte geleget wird. Die Oeffnung wird auf beyden Seiten mit einem hohlen oder kugelförmigen Glase verschlossen, zwischen welchen das Gewichte frey spielen kann; so kann diese Waage auch bey windigem Wetter gebrauchet werden. Die Zurichtung davon wird dem Künstler überlassen.

III.

Besondere Betrachtung, über die Messung gerader Linien auf dem Felde.

§. 134. Bey langen Linien ist es ein sehr großer Vortheil, sich der Meßstangen zu bedienen, weil solche bey Veränderung der Wärme und Kälte keiner Veränderung in ihrer Ausdehnung unterworfen sind, wie die Meßketten. Man weiß nehmlich aus der Erfahrung, daß Wärme und Kälte auf die Werkzeuge, womit man misset, einen Einfluß haben, und daß Wärme besonders metallene Maaße verlängert, die Kälte aber sie verkürzet. Wenn also die Länge dieses Maaßes, während der Zeit, daß man misset, nach Beschaffenheit der Witterung länger oder kürzer wird, als es im Anfange war, so ist im ersten Falle ein solches Maaß wenigeremal in der Entfernung zweyer Oerter, und im zweyten Falle mehreremal darinne enthalten, als wenn solches während der Messung in seiner Länge unverändert geblieben wäre.

Es lehret auch die Erfahrung und angestellte Beobachtungen, daß Meßstangen von gutem trocknem

nem Holze, auch bey beträchtlichen Abwechselungen der Wärme und Kälte, und sonderlich von der Feuchtigkeit und Nässe des Erdbodens einigen in ihrer Länge sehr unmerklichen Veränderungen ausgesetzet sind, und zwar, daß sich das Holz in der Wärme verkürzt, wenn sich die Metalle verlängern.

Aus diesen Erfahrungen ist also klar, daß die Maaße der Entfernungen zweyer Oerter allezeit anders gefunden werden, wenn man sie mit eben diesen Maaßstäben, und mit gleichem Fleiße, aber nur zu verschiedenen Zeiten misset. S. den mehrgedachten Staatsgeographus S. 92 der zweyten Beylage.

§. 135. Diese Materie, das ist: die vollkommenste Länge einer graden Linie auf dem Felde zu erlangen, ist am ersten von einigen französischen Mathematicis auf die Bahn gebracht worden, als sie die wahre Größe und Figur der Erde zu bestimmen, sowohl in Frankreich selbst, als auch am Nordpol und unter dem Aequator in Peru ihre Beobachtungen anstelleten, und die bisher in Deutschland und überhaupt den Feldmessern unbekannt gewesen; weil kein Feldmesser mit mathematischer Gewißheit behaupten kann, jemals eine grade Linie auf dem Felde auf das richtigste bestimmt zu haben. Fürwahr eine große Demüthigung für einen Feldmesser! Weil aber doch die Ausmessung einer großen Grundlinie ein wesentliches und wichtiges Stück bey Landesvermessungen ist, und ihre wahre Länge den meisten Einfluß in die Berechnung der Triangel und richtigen Enter-

fernungen der Oerter hat, so wird es nicht undienlich seyn, wenn man in dieser Materie, als einer uns gleichfalls unbekannten Sache, einige Kenntniß zu erlangen suchet.

§. 136. Der berühmte königl. franz. Astronom, Herr Cassini und andere Gelehrte rathen, daß man sich bey dergleichen Messungen, wo es auf eine große Genauigkeit ankommt, eines Thermometers bedienen soll, dessen Veränderungen bey jeder Station fleißig anmerken, und hernach durch Versuche bestimmen, wie viel die Stange bey jedem Grad Veränderung leide, woraus alsdann das Maaß der Grundlinie verbessert und auf das genaueste bestimmt werden könnte.

Der Herr von **Maupertuis** hält es für wahrscheinlich, daß hölzerne Stangen in der Kälte eher länger als kürzer würden, weil die Feuchtigkeiten, die in den Zwischenräumen des Holzes enthalten sind, gefrieren; das Eis aber mehr Raum, als das flüssige Wesen, aus dem es entsprungen ist, einnimmt. S. Physikal. Abhandl. XII. Theil, S. 321.

Herr **Condamine** hat gefunden, daß eine eiserne Toise sich ohngefehr um $\frac{1}{87}$ einer Linie bey einem Grad Wärme nach **Reaumürs** Therm. verlängere. S. Herrn **Mayers** prakt. Geom. I. Th. S. 146.

Wie diese Verbesserungen müssen angestellet werden, muß man die hieher gehörigen Schriften zu Rathe ziehen. S. Pet. von **Osterwald** Bericht über die Messung einer Grundlinie im zweyten B.

der Abh. der Bayerischen Academ. der Wissenschaften, S. 365. u. folg.

Anmerkung.

§. 137. In der gemeinen Geodäsie würde es eine sehr überflüssige Arbeit seyn, wenn man so geringe Veränderungen wegen der Wärme und Kälte in Betrachtung ziehen wollte, indem hier während der Messung selbst Fehler begangen werden, die weit beträchtlicher sind, als alle Veränderungen, welche die Wärme und Kälte hervorbringen oder verursachen können. Bey Messungen von sehr grosser Wichtigkeit muß man allerdings die Fehler einigermaßen kennen, die aus Veränderung der Witterung sich befürchten lassen. **Bouguer** und andere haben bey Bestimmung der Figur der Erde diesen Umstand nicht ausser acht gelassen.

Zusatz.

§. 138. Weil nach §. 135. die Meßstangen von gutem trockenem Holze, auch bey beträchtlichen Abwechslungen, der Wärme und Kälte, keiner merklichen Ausdehnung oder Verkürzung unterworfen sind; so muß man sich vorzüglich derselben bey Ausmessung eines ganzen Landes bedienen; weil man doch dergleichen Verfahren zu einer Zeit vornehmen wird, wo die Witterung nicht so merklich sich verändert.

Anmerkung.

§. 139. Wie genau und scharf man vermittelst solcher hölzernen Meßstangen gerade Linien ausmessen kann, zeigen die Abmessungen, die die Pariser Academisten wegen Bestimmung der Figur

und

und Größe unsrer Erdkugel angestellet haben. Auf solche Art wurde in Lappland zwischen Tornea und Kittis auf dem Eise des Flusses Tenglio eine Grundlinie von 7406 Tois. und 5 Fuß, wobey sie aber sieben Tage zubringen müssen, zu verschiedenenmalen gemessen, und fanden nur einen Unterschied von vier Zollen an den wiederholten Messungen, der in der Rechnung der Triangel keinen Einfluß, wenigstens keinen merklichen hatte. S. ausführlicher hievon Phys. Abh. XII. B. S. 321 u. folg.

§. 140. Alle gemessenen Linien auf dem Erdboden, sie mögen lang oder kurz seyn, sind Bögen eines großen Zirkels, weil sie auf einer Kugel gemessen worden, und folglich ein solcher Bogen ist allezeit größer als die Sehne desselben: Daher nothwendig die gemessene Linie um die wahre zu groß ist. Bey solchen Ausmessungen, die sich auf die Figur und Größe der Erde beziehen, wird dieser Umstand nicht ausser acht gelassen; bey Landesvermessungen aber würde dieses sehr unnütze seyn, wenn man darauf Rücksicht nehmen wollte. Hier ist der gemessene Bogen mit der ihm zukommenden Sehne für einerley zu halten. S. den zweyten B. der Bayer. Abhl. der Academ. der Wissenschaften, S. 385.

Fünftes Kapitel.

Von Bestimmung und Lage der Oerter durch geometrische Ausmessung.

I.

Allgemeine Vorstellung, ein ganzes Land auszumessen.

§. 141. Wenn man mit Messung der Grundlinie zu Stande ist, so muß man zu der Bestimmung von einem System schreiten, das aus sehr großen Triangeln besteht, und welches man an die gemessene Grundlinie knüpfet, das ist, man muß sich durch mehrere weit von einander gelegene Oerter zusammenhängende Triangel einbilden, davon wenigstens eines mit der Grundlinie in Verbindung stehen muß: Alsdenn messe man so viel Winkel als nöthig sind, die Ecken dieser Triangel in ihrer richtigen Lage gegeneinander zu sehen, und verzeichnen zu können.

§. 142. Man kann diese Triangel auf zweyerley Art ansehen, nehmlich als große und kleine, die man Systemata oder von der ersten und zweyten Ordnung nennen kann. Das erste System, oder die erste Ordnung, muß man sich bey der Besichtigung des Landes machen, sonst kann man bey dieser Unterlassung in große Fehler gerathen; indem man sich nach den erhabensten und am weitesten in die Augen fallenden Gegenständen umsieht, vermittelst deren man solche Triangel anordnen und feste legen, auch solche nach einer gewissen Ordnung mit einander verbinden kann.

Die

Die Winkel oder die Ecken der ersten Triangel muß man suchen an solchen Oertern zu nehmen, die über dem platten Lande, so viel als möglich, erhöhet sind, damit man von ihnen eine beträchtliche Aussicht haben kann, wozu vorzüglich Kirchthürme, Bergspitzen rc. sehr nützlich seyn können. Wenn die leztern mit Wald besetzet sind, so ist kein ander Mittel, als solchen wegzuräumen, so weit die Aussicht hinderlich ist, und an der Stelle, wo man den wahren Standort wählet, hohe Signale aufzurichten, welche, um sie von andern Standpunkten zu sehen, aus Pyramiden oder hohlen Kegeln von abgeschälten gegeneinander gelegten Sämmen von Bäumen bestehen können. Herr **Maupertuis** sagt im XII. Th. der phys. Abhandl. S. 299. daß sich solche Zeichen wohl auf 10 bis 12 Stunden Weges wahrnehmen lassen. Er ließ zu mehrerer Sicherheit den Mittelpunkt eines solchen Signals durch Merkmale, die man in die Felsen einhieb, und darein Pfähle, die man tief in die Erde schlug, und mit großen Steinen bedeckte, bezeichnen.

Sollte das Land von einer ansehnlichen Größe seyn, könnte man, in soferne es möglich, und sich thun ließe, solches in mehrere Systeme von Triangeln theilen, doch so, daß eines mit den andern wohl verbunden sey. Es mögen nun viele oder wenige Triangel seyn, denn dieser Umstand hängt nicht allezeit von der Wahl oder dem Willen des Beobachters ab; indem man die Gegenstände nehmen muß, wie man sie findet; so wird doch eine größere Anzahl vortheilhafter, nützlicher, und zur speciellen Ausmessung viel Erleichterung verschaffen;

sen; weil man dadurch auch viele feste Punkte an den Ecken der Triangel erhält, von denen man nicht so leichte abweichen, und in Fehler gerathen kann.

§. 143. Wenn das erste System oder die erste Ordnung der Triangel berichtiget ist, so hat man ein Netze von Triangeln durch das ganze Land; die in der Folge von ausnehmendem Nutzen seyn werden. Man schreite nunmehr zu dem zweyten System oder zur zweyten Ordnung von Triangeln fort, und diese dienen zur speciellen Ausmessung, oder alles Stück für Stück (en Detail) auszumessen, was man auf dem Landboden, den Absichten gemäß, zu bemerken findet. Aus dieser Verrichtung entstehen die topographischen Karten. Man wird leicht einsehen, daß hiezu mehr als eine Fundamentallinie muß angebracht werden, vermittelst deren man die ersten Rechnungen, die aus der ersten Grundlinie geschehen, durch eine zweyte, dritte, rc. verbessern kann; indem man das Verfahren rückwärts durch alle Triangel wiederholet, und wodurch eine Prüfung des ganzen Verfahrens dieses Systems geschiehet. S. phys. Abh. XII. Th. S. 311.

§. 144. Eine solche neue Fundamental- oder Grundlinie muß mit Ueberlegung und einer guten Wahl ausgesuchet werden, damit sie eine bequeme Lage gegen die Seite eines Triangels bekomme, deren Länge berechnet werden soll, und die Entfernung zweyer Oerter oder Punkte, die zur neuen Grundlinie für andere Oerter dienen soll, genau bestimme. Ein Exempel giebt uns der Niederlän-

der Snellius, der die Größe der Erde zu bestimmen suchte. In dieser Absicht maß er wirklich eine Grundlinie AB (Fig. 9) und bestimmte vermittelst derselben eine andere oder eine größere Entfernung zweyer Oerter Fig. 9. P und D, trigonometrisch, oder durch die Rechnung.

§. 145. Wenn sich der Fall zuträgt, daß man in der Berechnung der Triangel, eine oder die andere berechnete Seite eines irgendwo liegenden Triangels wirklich messen kann; und man befindet, daß beydes die Messung und die Rechnung einerley Facit bringet, so hat man alsdann nicht nöthig, eine neue Grundlinie zu messen, und die Rechnung rückwärts durch alle Triangel zu wiederholen. Wobey zu merken, daß es hier auf Zolle eben nicht ankommen darf. Eine solche Scrupulosität würde eine starke Hypochondrie verrathen, wenn man auf ein oder ein paar Zolle Acht haben wollte.

Anmerkung.

§. 146. Alles was bisher gesagt worden, könnte der einfachste und natürlichste Weg seyn, ein ganzes Land auszumessen, wenn man solches in große Haupt- oder in Triangel von der ersten Ordnung, und alsdann jedes wieder in kleinere oder in Triangel von der zweyten Ordnung theilet, und sodann die Specialmessung verrichtet. Wider diesen Vorschlag kann ohne Vorurtheil nichts erhebliches eingewendet werden, und man erhält dadurch folgende wichtige Vortheile.

1.) Durch die Anordnung der ersten Triangel, erhält man die wahre und richtige Ausdehnung

und Größe des Landes, welches sonst nicht geschehen kann, wenn man ein Land aufzunehmen von einem Ende desselben anfangen, und alsdenn in einer Reyhe hin nach und nach fortmessen wollte. Ein gemeiner, aber kluger Feldmesser, der nur einen kleinen Bezirk ausmisset, wird allezeit große und lange Linien darinnen ausstecken, um große Triangel zu erhalten, wodurch er die richtige Ausdehnung und Größe des Bezirks zu erlangen suchet. Was hier im Kleinen geschiehet, muß im Großen um so mehr bewerkstelliget werden.

2.) Durch eine solche Zergliederung des Landes in festgelegte Triangel, kann man nunmehr die specielle Messung überall nach Gefallen und Gutbefinden, in welcher Gegend des Landes man will, und die man am ersten auszumessen wünschet, verrichten; man kann die Arbeit frey vornehmen, ohne sich an eine vorgängige Messung zu binden, weil man bereits festgelegte Punkte findet. Man hat hiebey den Vortheil, oder man könnte sagen, das Angenehme, daß, wenn man das Netz der Triangel hat, man zu Hause allezeit wissen und sehen kann, in welcher Gegend des Landes die Landmesser in ihrer Arbeit sich befinden.

3.) Durch diesen Weg kann ein ganzes Land geschwinder und in einer weit kürzern Zeit aufgenommen, und zu Stande gebracht werden: wobey man zugleich versichert ist, daß das Land vollkommen und richtig aufgenommen worden.

Mehrere Vortheile über eine solche delicate Materie lassen sich in einer Anmerkung nicht vortragen, besonders wenn man bey einer solchen Ausmessung diejenigen Hülfsmittel mit in Betrachtung ziehen wollte, welche die Astronomie dabey leisten kann.

II.

Verbindung der Grundlinie mit den Triangeln.

§. 147. Die §. 128 erst gemessene Grundlinie, muß man nunmehr mit den Triangeln zu verbinden suchen, folgendergestalt:

1.) Man schlage an ihre beyden Enden starke Pfähle tief in die Erde, die man als Mittelpunkte ansehen muß, aus welchen man die Winkel rund herum mit den Gegenständen misset, die sie mit der Grundlinie machen. In diesen Punkten errichte man kenntliche Merkmale, die man nicht nur von den beyden Enden der Grundlinie, sondern auch von vielen andern Orten sehen kann.

Zu diesen Merkmalen kann man weißgeschälte Bäume nehmen, davon man dreye an jedem Ende der Grundlinie in Gestalt einer dreyeckigten Pyramide zusammensetzet, dergestalt, daß der vorhin eingeschlagene Pfahl den Mittelpunkt der Grundfläche der Pyramide vorstellet; die Spitze der Pyramide aber auf dem eingeschlagenen Pfahl lothrecht stehet, welches wohl in Acht muß genommen werden; an diese Spitze kann man etwas kenntliches anbringen, darnach um so leichter zu visiren.

2.) Auf

2.) Auf diese Mittelpunkte setze man das Instrument, und messe mit aller Sorgfalt die Winkel, welche die Grundlinie mit den um sie hergelegenen Gegenständen machet, welches nach den Aufgaben geschiehet, wie §. 129, vorzüglich aber §. 131 gelehret worden. Zu dem Ende wähle man große Anhöhen, Kirchthürme und andere Punkte, die sehr deutlich in die Augen fallen, und von denen man weit umher sehen kann.

3.) Weil auf diese ersten Winkel zu Bestimmung der großen Triangel und zu ihrer Verbindung mit der Grundlinie alles ankommt; so versteht es sich von selbst, daß man ihre wahre und eigentliche Größe nicht nur in Graden, sondern auch in Minuten und Sekunden kennen muß. Hiedurch bekommt man drey bekannte Stücke, nämlich die Grundlinie mit den beyden beobachteten Winkeln an derselben; daher lassen sich die ihnen entgegengesezten Seiten, das ist die Entfernungen der Gegenstände von den Enden der Grundlinie nach den gemeinen Lehrsätzen der Trigonometrie berechnen, und folglich, wenn alles richtig zugegangen, ihre richtige und wahre Lage gegen einander bestimmen.

4.) Wenn dergleichen Gegenstände richtig und feste liegen, so können sie alsdenn wieder zu neuen Standpunkten dienen; weil ihre Entfernungen von einander Standlinien abgeben können, aus denen man das Verfahren wieder anstellen, und andere Oerter, nach denen man hinvisiret, feste legen kann.

5.) End-

5.) Endlich muß man nicht unterlassen, in soferne es möglich ist, daß man sich nach den Gegenständen selbst begiebt, und von da aus nach den beyden Enden der Grundlinie, und dem Winkel misset, den dieser Gegenstand mit den Enden der Grundlinie machet. Wenn nun die drey Winkel eines solchen Triangels zusammen 180 Grad machen, oder einen Unterschied von 2 bis höchstens 3 Minuten geben; so muß man solchen unter die drey Winkel vertheilen, und $\frac{1}{3}$ desselben zu jedem Winkel addiren, oder davon subtrahiren, nachdem nämlich die Summa kleiner oder größer als 180 Grad ist. Sollte aber der Unterschied sehr groß seyn, so muß man die Messung der Winkel wiederholen und scharf dahin sehen, in welchem Winkel oder ob in allen der Fehler verborgen liegt. Man muß allezeit die Winkel, an denen besonders viel gelegen ist, zu wiederholtenmalen von mehr als einer Person messen lassen, weil eine Person immer schärfer und genauer, als eine andere siehet.

Exempel.

Es stellen (Fig. 10) A, B, C, D, E rc. sehr weit von einander gelegene Stände vor, und diese bilden zusammenhängende Triangel ABC, ACD, EAD, CBG, BGZ rc., welche gleichsam ein Netze geben, das man sich durch ein ganzes Land fortgeführt, gedenken kann, und wo jede Seite AB, BC rc. Standlinien abgeben, oder als Hauptstandlinien dienen können, aus denen man andere umliegende Oerter feste legen kann.

Um

Um die Lage dieser Hauptstandpunkte A, B, C, D ꝛc. gegen einander zu bestimmen, muß man von jedem wenigstens nach zween andern visiren können, welches man wohl in Acht nehmen muß, und wird sich durch Hülfe einer vorläufigen Kenntniß der Gegend ausmachen lassen.

Jetzo sey FP die nach §. 128 gemessene Grundlinie. Auf dieser bestimme man nach §. 131 eine, oder wenn es angehet, mehrere von den erwähnten Hauptlinien: Hier wird z. E. AD die bequemste Lage gegen FP haben, und man finde AD durch Hülfe der an der Grundlinie FP gemessenen Winkel AFP, FPA, FPD und PFD trigonometrisch.

Zum Ueberfluß oder zu mehrerer Versicherung, messe man in dem Vierecke AFPD noch bey A oder D ein paar andere Winkel, z. E. FAP und FDB, und sehe, ob sie mit denen an der Standlinie gemessenen 180 Grad, weniger AFP, weniger FPA, und 180 Grad PFD weniger PFD vollkommen übereinstimmen; welches denn, ehe man die trigonometrische Berechnung von AD vornimmt, eine Probe von der Richtigkeit der an der Grundlinie gemessenen Winkel seyn kann. Findet sich ein kleiner Unterschied, so kann man ihn ebenfalls gehörigermassen in die Winkel vertheilen.

Nachdem also AD mit der möglichsten Genauigkeit gefunden worden, so kann man mit ihr eine zwote Standlinie AC verknüpfen; und sie aus der bekannten Seite AD und den gemessenen Winkeln CAD und ADC berechnen, so wie sich auch CD finden lässet.

Und

Und so kann man immer von einem Triangel ADC zu den nächst daran hängenden CAB, ADE, AEV ꝛc. fortfahren. Wobey aber allezeit zu einer wesentlichen Regel dienet, daß man in jedem Triangel sich der Winkel versichere, und sie unmittelbar misset, deren Enden als feste Punkte dienen sollen: Man soll daher niemals aus zween gemessenen Winkeln eines Triangels den dritten schließen, wenn man von seiner Arbeit versichert seyn will: es wäre etwa in solchen Fällen, an deren richtigen Lage eben so gar viel nicht gelegen wäre.

Zusatz.

§. 148. Zu noch mehrerer Richtigkeit kann man auch, wenn es sich thun lässet, bisweilen eine Standlinie auf doppelte Art bestimmen. Z. E. wenn in dem Triangel ABC die Seite BC schon einmal wäre bestimmt worden, so kann sie auch aus dem Triangel BCG zum zweytenmale berechnet werden; wenn nun einerley Resultat kommt, so ist solches eine Probe von der Richtigkeit der an der Grundlinie gemessenen Winkel.

§. 149. Wenn man mehr als zween Standpunkte mit der Grundlinie AB verbinden wollte, so kann sich der Fall ereignen, daß man nicht alle Winkel, so diese Oerter mit der Grundlinie machen, wirklich messen kann. Z. E. wir wollen Fig. 11. setzen, man habe 5 Oerter, ABCDE, wo man nur drey Winkel, nämlich A, B und E messen, zu andern aber C und D nicht gelangen, oder daraus die Winkel mit der Grundlinie AB nicht messen kann. Diese Punkte aber gleichwohl richtig

zu

zu bestimmen, und diese Triangel feste zu legen, kann man etwa folgendergestalt verfahren.

1.) Es sey AB eine berechnete oder gemessene Grundlinie, so ziehe man aus ihren Enden A und B die Diagonallinien AD und BD, wie auch die Diagonallinie CE.

Aus A messe man die Winkel x, y und z, folglich den ganzen Winkel BAC.

Man messe auch aus B die Winkel r, s und t, folglich den ganzen Winkel ABE.

Endlich messe man auch aus E die Winkel o, p und q. Die Winkel ACB, ADB und AEB; ingleichen die Winkel ECB, und EDB werden geschlossen.

Und nunmehr kann man in den Triangel ABC nach dem gemeinen Lehrsatze setzen:

m : AB :: r : AC, und m : AB :: A : BC.

Im Triangel ABE kann man ebenfalls schliessen: wie o : AB :: x : BE, und o : AB :: B : AE.

In den Triangel ABD kann man setzen:

n : AB :: W. DAB : BD, und n : AB :: W. ABD : AD.

Endlich in dem Triangel ACD hat man zwo Seiten AC und AD nebst dem inneliegenden Winkel z.

Und in dem Triangel BED hat man auch zur Seiten BE und BD nebst dem inneliegenden Winkel t.

Aus diesen gefundenen Stücken können die drey Triangel ACD, ABD und BED trigonometrisch bestimmt, und folglich die Punkte oder

die

die Oerter C, D und E in Ansehung der Grundlinie AB feste geleget werden.

2.) Hierüber kann man die Prüfung anstellen: Man berechne nehmlich nach der gegebenen Grundlinie in den beyden Triangeln ACB und AEC die gemeinschaftliche Seite AC.

Und in den beyden Triangeln ADB und EDB die gemeinschaftliche Seite BD.

Endlich in den beyden Triangeln DCB und ECB die gemeinschaftliche Seite CB.

Wenn nun in beyden Rechnungen die gemeinschaftlichen Seiten einerley Facit bringen, so ist man in dieser Sache eben so gewiß und sicher, als wenn man alle Winkel durchgängig gemessen hätte.

§. 150. Solchergestalt kann man an jede Seite AB, GH ꝛc. andere Reihen von Triangeln knüpfen, deren Seiten, wie z. E. Aa in dem Triangel ABa, wieder zu neuen Standlinien dienen können, an die man noch kleinere Aaα, Aaβ knüpfen, und dadurch wieder andere Oerter bestimmen kann, die entweder gegen die gar zu große Standlinie AB zu unbequem gelegen, oder wohl gar nicht aus einem Standpunkte, z. E. aus B haben können gesehen werden. (Fig. 10.)

§. 151. Hieraus siehet man die Bequemlichkeit und Leichtigkeit, eine ganze Provinz, erstlich durch ein allgemeines System in lauter große und zusammenhängende Triangel zu zerlegen, und alsdenn von diesen immer zu kleinern Systemen von Triangeln fortzugehen; wodurch die ganze Messung einen sichern Gang hat; so nicht nur das Anhäufen der

unvermeidlichen Fehler, so viel als möglich, verhindert, sondern auch andern unzähligen Verwirrungen begegnet wird, die sonst wegen der oft grossen Menge von Gegenständen gewiß zu besorgen sind.

Erster Zusatz.

§. 152. Es ist nochmals zu erinnern, daß man nur in den größten Triangeln alle drey Winkel jedesmal unmittelbar misset. In den kleinern, wie ABa, Aaß ꝛc. wird es nicht allezeit und selten erforderlich seyn, mehr als blos die beyden Winkel an den Standpunkten zu wissen, indem die unvermeidlichen Fehler in den kleinen Triangeln schon nicht mehr große und merkliche Fehler nach sich ziehen.

Zweyter Zusatz.

§. 153. Endlich muß man suchen, zum wenigsten die großen Triangel also zu wählen, daß nicht sehr spitzige oder stumpfe Winkel in ihnen entstehen. Am besten würde es seyn, wenn die Hauptpunkte so könnten genommen werden, daß die Triangel ABC, ACD ꝛc. so viel möglich, als gleichseitige ausfielen. Von dieser Materie s. des Herrn Prof. Mayers prakt. Geom. S. 382. II. Th. Zu bessern Verstande wollen wir dieses Kapitel mit folgendem Exempel beschließen.

Exempel.

Man wäre gesonnen, die Gegend oder den Bezirk zwischen den beyden Städten Pirna und Meissen, so als ein großes und langes Thal kann angesehen werden, worinnen die Elbe hinfließet, auszumessen, und in einer Zeichnung mit allen darinnen befindlichen Gegenständen richtig vorzustellen.

Dieser

Dieser angenehme Strich Landes beträgt etwa fünf Meilen in seiner Länge, und kann etwa eine Meile breit angenommen werden; folglich hätte man fünf Quadratmeilen zu messen. Wenn man jetzo diese Gegend in Augenschein nimmt, das erste System von Triangeln anzuordnen, so kann man sich etwa nach folgenden Punkten umsehen, die auch sehr deutlich in die Augen fallen werden, und die sich durch große Triangel zusammen verbinden lassen.

Als den Kirchthurm zu Pirna, oder ein fest angenommener Punkt auf dem dabey liegenden Schloßberg. Den Kohlberg bey Pirna, um darauf ein Zeichen aufzurichten. Den Kirchthurm in dem Städtchen Dohna. Den Borsberg bey Pillnitz, welcher ohnedieß schon eine große Bequemlichkeit zur Ausmessung eines Landes hat. Den Windberg. Den Schloßthurm zu Dresden. Die Höhen über dem Dorfe Loschwitz. Den Thurm zu Pesterwitz, und den zu Weistropp, wie auch den Kirchthurm zu Briesnitz. Das sogenannte Spitzhaus. Ein fester Punkt auf der Sörnitzer Kuppe, u. s. w.

Bey dieser Besichtigung wird man sich auch nach Grundlinien in den Ebenen umgesehen haben, mit welchen man diese Hauptpunkte verknüpfen kann. Diesem zufolge nehme man die erste Hauptgrundlinie AB (Fig. 9.) in einer Ebene zwischen Dresden und Pirna also an, daß man von ihren beyden Enden A und B des angenommenen Punkts P und D, das ist Pirna und Dresden sehen, die Winkel messen, und alsdenn nach §. 144 nach der

Methode, deren sich Snellius bedienet, und die richtigste unter allen ist, die Entfernung PD trigonometrisch berechnen kann. Welches auch von allen andern Oertern gilt, dahin man aus A und B visiren kann.

Wenn man diese Verrichtung zu Stande gebracht, so muß man eine Prüfung anstellen, ob alles richtig, und die jezt berechneten Hauptpunkte feste liegen, das ist, ihren Ort auf dem Landboden behaupten: zu dem Ende messe man um die Gegend Brockwitz, Weinbiehla ꝛc. eine neue Grundlinie, wenn man sonst keine Seite eines oder andern Triangels auf dem Landboden wirklich messen, und mit der berechneten vergleichen kann.

Vermittelst dieser neuen Grundlinie, stelle man die Berechnung durch alle Triangel rückwärts an, und sehe, ob diese Rechnungen mit der vorigen einerley, und gleiche Entfernungen geben. Wenn dieses nicht geschiehet, und der Unterschied in den Seiten der Triangel oder Weiten der Oerter sehr merklich und bis auf Ruthen steiget; so muß man die Fehler zu entdecken, und wo sie begangen worden, zu verbessern suchen. In diesem Leztern wird sich die menschliche Schwachheit zeigen, und man wahrnehmen, daß die Winkel im Zurückevisiren einen oft merklichen Unterschied zeigen werden, besonders, wenn sie von andern Personen visiret werden; weil, wie die Erfahrung lehret, verschiedene Personen im Visiren nicht einerley Gesichtskräfte besitzen. Das Uebrige lehret folgendes.

Sechstes Kapitel.

Von Aufnehmung der besondern Theile eines Landes, um das Detail oder das Topographische eines Landes auf die Karte zu bringen.

§. 154. Wenn die allgemeine Messung oder die Einrichtung der Triangel eines gegebenen Landes, oder einer großen Strecke Landes davon, zu Stande gebracht ist, und ihre Berichtigung erlanget hat; so sehe man diese Einrichtung oder Entwurf der Triangel als ein Netze oder Gerippe an, worinnen weiter nichts wahrzunehmen, als Hauptpunkte oder Gegenstände des ganzen Landes; nämlich: Städte, Flecken, Dörfer, Bergspitzen, Signale rc. die ihren richtigen Stand haben, und so weit wäre die Sache gemacht. Wenn aber alles und jedes, und was zwischen diesen Gegenständen liegt, das ist die Situation, als alle Anhöhen, Gebirge, Wälder, Buschwerk, Straßen, Flüsse, Bäche rc. oder überhaupt das Detail auf solchem Gerippe soll vorgestellet werden; so wird diese Arbeit am bequemsten mit dem Meßtische verrichtet. Man trägt einige Oerter von der Karte auf den Meßtisch, richtet ihn auf dem Felde nach diesen Oertern, und suchet, sowohl aus angenommenen Standlinien, als auch aus andern Messungsarten, alles auf dem Meßtische zu entwerfen, was nach der geringern Größe des Maaßstabes noch ausgedrückt werden kann, und es anzumerken oder darauf zu zeichnen verdienet. Damit diese Arbeit geschwinde von statten gehe, muß man sie unter

mehrere Feldmesser oder Ingenieurs vertheilen, und hernach die einzelnen topographischen Entwürfe an die Seiten des Triangel=Systems anbinden, und auf die Karte tragen.

Aufgabe.

§. 155. Aus einer angenommenen Standlinie FG (Fig. 12.) so viel Punkte A, B, C, D ꝛc. einer Figur auf dem Felde solche aufs Papier, oder auf den Meßtisch zu bringen, als man will, oder überhaupt eine Figur mit Hülfe des Meßtisches und einer Grundlinie aufzunehmen.

Auflösung.

Diese Aufgabe ist die gemeinste und leichteste, es darf aber der Bezirk nicht groß seyn, und bestehet darinnen:

1.) Man sehe sich auf dem Felde, oder in der Gegend, die man aufnehmen will, nach einer Grundlinie FG um, von deren beyden Enden F und G man viele Oerter sehen kann. Man setze den Meßtisch in F horizontal, so daß f auf dem Meßtische mit F auf der Erde Lothrecht stehet, und die darauf gezogene Standlinie fg, welche auf dem Felde auf das richtigste gemessen, und nach verjüngtem Maaß aus f in g getragen worden, mit der auf dem Felde FG in einerley Richtung lieget.

2.) Man ziehe aus F vermittelst eines Diopterlinials nach allen Gegenständen A, B, C, D, E ꝛc. die Richtungslinien $f\alpha$, $f\beta$, $f\gamma$, $f\delta$, $f\epsilon$.

3.) Man bringe ferner den Meßtisch in G, so daß jetzo hier g über G Lothrecht stehet, und gf mit

GF

GF eingerichtet ist. Alsdenn ziehe man, wie vorhin, nach eben den Gegenständen A, B, C ꝛc. die Richtungslinien ga, gb ꝛc.; wo sich nun die aus den beyden Standpunkten f und g gezogenen Richtungslinien in a, b, c, d ꝛc. auf dem Meßtische durchschneiden, daselbst liegen auch die verlangten Oerter A, B, C ꝛc. gegen FG auf dem Felde.

Aufgabe.

§. 156. Vorige Aufgabe vermittelst des Winkelmaßes (Astrolabium) zu verrichten.

Auflösung.

1.) Man nehme (Fig. 13.) eine Standlinie FG an, von deren Enden man die Gegenstände A, B, C, D ꝛc. die man entwerfen will, sehen kann. Und setze erstlich das Instrument über G horizontal also, daß solches mit der unbeweglichen Diopter in der Richtung der Standlinie FG und in dieser Lage das Instrument unverrückt stehen bleibe.

2.) Darauf messe man durch Umdrehung der beweglichen Diopter die Winkel AGF, BGF, CGF, DGF, EGF, und bemerke bey jeder Richtung der beweglichen Diopter die Größe der Winkel in Graden, Minuten und Sekunden, und schreibe die Namen der Gegenstände, und die Anzahl der Grade ꝛc. nach einer beliebigen Ordnung in ein Memorial oder Diarium auf.

3.) Nach dieser Verrichtung bringet man das Instrument in den Stand F, und verfähret daselbst, wie bey dem Stande G verfahren wor-

den, das ist, man setzet das Instrument horizontal und lothrecht über F, so, daß die unbewegliche Diopter genau in die Standlinie FG eingerichtet ist, und visiret mit der beweglichen Diopter nach D, C, B, A, E, und schreibet in das Memorial oder Diarium eben die Namen dieser Gegenstände und die zugehörigen Minuten ꝛc. Größen der Winkel in Graden.

4.) Endlich messe man die Standlinie FG, wenn solche noch nicht gemessen worden, auf das richtigste; und das Verfahren ist auf dem Felde geendiget.

5.) Nun trage man zu Hause die gemessene Standlinie auf das Papier, und gebe ihr die gehörige Länge nach verjüngtem Maaß. Man setze mit dem Transporteur die gemessenen Winkel auf die beyden Enden der Standlinie, und ziehe die Richtungslinien; so werden sich solche in den gehörigen Punkten durchschneiden, und diese Durchschnittspunkte die Oerter andeuten, wo sie gegen die Standlinie liegen.

Zusatz.

§. 157. Durch dieses Verfahren wird, was man wünschet, niemals in gehöriger Schärfe bewerkstelliget werden, welches nicht sowohl eine Folge von der Unvollkommenheit der Instrumente, als vielmehr von der Schwachheit unserer Sinnen ist. Es ist also hier der beste Weg, daß man aus den beobachteten Winkeln an der Grundlinie die gegenüberstehenden Seiten trigonometrisch berechnet, und die Triangel nach verjüngtem Maaß auf-

aufträgt. Zu dieser Verrichtung ist der sicherste Weg, daß man die Messung der Winkel auf dem Felde, ihre Größe zu erlangen, auf das höchste treibt, welches auf keine Art besser, als durch eine Wiederholung geschiehet; indem man den Winkel mehr als einmal und von mehr als einer Person misset, und wenn sich ein Unterschied zeiget, welcher sich gewiß zeiget, alsdann von den gemachten Messungen das Mittel nimmt.

Anmerkung.

§. 158. Diese beyden Aufgaben können als eine angesehen werden, die nur mit zwey verschiedenen Instrumenten sind gemessen worden. Sie ist von sehr großem Nutzen, und die vorzüglichste bey Aufnehmung einzelner Distrikte und ganzer Länder, wenn nur das Verfahren richtig könnte bewerkstelliget werden. Dieses ist aber keine so leichte Sache, als es dem ersten Ansehen nach scheinet. Die Theorie ist an und für sich richtig, und leichte einzusehen; aber die Ausübung (Praxis) schwer. Man wird einen gar merklichen Unterschied bisweilen finden, wenn man das Verfahren beyder Instrumente mit einander vergleichet. Unterdessen ist doch diese Aufgabe bey Messung eines Landes nützlich anzuwenden, wenn man solches in kleinere Distrikte theilet; indem man dadurch in Stand gesetzet wird, die Gegenstände, als Städte, Dörfer, Bergspitzen, Signale und andere in die Augen fallende Dinge gegen einander zu bestimmen, und in ihre rechte Lage zu setzen. Zugleich erhält man auch die Figur auf den Horizont reducirt, wenn das Instrument horizontal gestellet, und mit einer Kippregel visiret wird.

Aufgabe.

§. 159. Eine Figur aus ihrem Umfange aufzunehmen, und auf den Meßtisch zu bringen, ohne alle Seiten derselben zu messen.

Auflösung.

Wie diese Aufgabe zu verrichten ist, wird in der gemeinen Geodäsie gezeiget: Man findet solche in des Hrn. Prof. Andr. **Böhms** Meßkunst §. 64. Ingleichen in des Herrn Prof. **Mayers** prakt. Geometrie, §. 229 des II. Th. wo man siehet, daß alle Linien des Umfangs der Figur müssen gemessen werden, welches eine mühsame Arbeit ist, da man aus dem Zusammenhange so vieler Linien beym Schlusse der Figur erst den Fehler wahrnehmen kann, wenn etwa dergleichen begangen worden. Hier nun soll gezeigt werden, wie man nicht mehr, als nur eine Linie, in ihrem Umfange zu messen nöthig hat, so eine der vorzüglichsten Auflösungen ist, das Detail eines Landes zu erlangen.

1.) Man sehe sich in der Gegend (Fig. 14.) nach einem paar Gegenständen M und R um, die innerhalb derselben liegen, und von welchen man alle Winkel der Figur ABCD sehen kann.

2.) Man suche sich alsdann in der Figur eine Seite, als hier AB aus, die man als eine Standlinie ansiehet; doch so, daß sie eine bequeme Lage gegen die Punkte M u. R hat, und die Linien AM, BM, AR, BR mit derselben nicht zu spitzige oder zu stumpfe Winkel machen.

3.) Diese Standlinie AB setze man auf den Meßtisch an einen schicklichen Ort, und bringe vermit-

mittelst derselben auch die Punkte M und R auf das richtigste darauf, weil davon die Richtigkeit des ganzen Verfahrens abhänget.

Man setze nehmlich den Meßtisch über A, und ziehe aus dem Punkt a, der vollkommen lothrecht über A stehen muß, nach B, M und R die Richtungslinien $a\beta$, $a\mu$, $a\rho$, 2c. man messe AB, und trage diese Weite nach verjüngtem Maaß aus a in b.

Alsdenn bringe man den Meßtisch in B, wo man den Punkt b über B senkrecht, und das Diopterlinial auf die Linie ba leget. Man drehe den Meßtisch so lange, bis ba mit BA in einerley Richtung lieget.

In dieser Stellung des Meßtisches ziehe man aus B nach M und R Richtungslinien, so werden solche die bey der ersten Station gezogenen Linien $a\mu$ $a\rho$ in m und r schneiden; und nun haben diese Punkte m und r auf dem Meßtische eben die Lage gegen ab, als M und R auf dem Felde gegen AB haben.

4.) Bey unverrückter Stellung des Meßtisches ziehe man aus b nach c die Linie $b\gamma$, und gehe ohne BC zu messen mit dem Meßtische in den dritten Stand C, und setze daselbst den Meßtisch also, daß die Linie $b\gamma$ genau auf BC zu liegen komme.

5.) Nach dieser eingerichteten Stellung des Meßtisches lege man die Diopteren an einen der Punkte m oder r, und visire damit nach den ihnen zugehörigen Gegenständen M oder R: Man

ziehe

ziehe die Richtungslinien mM, rR rückwärts, so werden solche auf der Linie bγ den Punkt c auf dem Meßtische bestimmen, welcher mit dem Punkt in C auf dem Felde übereinkommt, und findet solchen, wenn man eine lothrechte Linie aus c von dem Meßtische fallen lässet.

6.) Auf eben diese Art lässet sich auch jeder folgende Punkt finden. Bey unveränderter Stellung des Meßtisches, in dem dritten Stande C, ziehe man von c nach D in dem vierten Stande die unbestimmte Linie, cδ und bringe nunmehr den Meßtisch in D, den man daselbst also stellet, daß die Linie dc auf dem Meßtische mit DC auf dem Felde in einerley Ebene lieget.

Nun lege man die Diopter an den Punkt m oder r, und visire ebenfalls nach den ihnen zugehörigen Gegenständen M oder R, man ziehe die visirten Linien rückwärts; so werden solche auf dem Meßtische den vierten Punkt d bestimmen.

Und so kann man bey allen Ständen fortfahren; die Figur mag aus so vielen Seiten und Winkeln bestehen, als man annehmen will, so wird man solche auf dem Meßtische haben.

Anmerkung.

§. 160. Ueber diese Aufgabe lässet sich nicht wenig sagen, und ist eine von den wichtigsten, nicht nur in der gemeinen Geodäsie bey Messung kleiner Gegenden, sondern auch bey Ausmessung größerer Bezirke und eines ganzen Landes: Nehmlich: aus

zwe=

zween oder mehrerern gegebenen Punkten nebst der Lage nach der Weltgegend, und einem jeden willkührlich angenommenen Stand, aus welchem man diese Punkte sehen kann, auf dem Meßtische zu bestimmen. Diese Aufgabe ist auch bequem, Städte und Festungen aus ihrem Umfange auf das Papier zu bringen; indem hier Thürme oder andere hohe Gebäude zu Gegenständen, wie M und R dienen. S. **Mayers** prakt. Geom. S. 437. des 2ten Theils.

Erster Zusatz.

§. 161. Man siehet leicht, daß die Richtungslinie Mm alleine hinreichend ist, auf der Linie Bv den Standpunkt des Meßtisches oder den Punkt c abzuschneiden. Um sich aber der Richtigkeit der Arbeit mehr zu versichern, so ist es vortheilhaft, auch vermittelst der Richtungslinie Rr den Punkt c zu bestimmen. Denn wenn der Meßtisch bey c seine rechte Stellung nach No. 5 erhalten hat; und übrigens die Gegenstände M und R auf dem Meßtische richtig bestimmet worden: so muß das in r gelegte und nach R gerichtete Diopterlinial gleichfalls durch c gehen: Das ist: die Richtungslinien Mm, Rr müssen, wenn man sie rückwärts verlängert, sich auf dem Meßtische in der Linie bc in einerley Punkte c schneiden.

Zweyter Zusatz.

§. 162. Woraus ferner klar, daß wenn man Anfangs mehr als zween innerhalb der Figur ABCD liegende Gegenstände auf dem Meßtische bestimmet hätte, alsdenn jeder zu Bestimmung der Standpunk-

punkte c, d ꝛc. dienen kann. Weil nun alle Richtungslinien wie mM, rR ꝛc. in einerley Punkte c oder d ꝛc. zusammen treffen müssen, wenn während der Arbeit kein Fehler begangen worden; so dienen mehrere Gegenstände nicht allein zur Prüfung der Arbeit, sondern auch dazu, daß, wenn etwa bey dem Fortfahren ein und andere Gegenstände sich aus dem Gesichte verlieren, alsdenn die Arbeit auf keine Art aufgehalten oder gehindert werde.

Dritter Zusatz.

§. 163. Wenn sich die Richtungslinien, wie Mm, Rr ꝛc. in einerley Punkte c, d ꝛc. nicht schneiden, so lieget der Fehler entweder in den Gegenständen R und M, die gleich Anfangs nicht richtig auf den Meßtisch sind gebracht worden; oder man hat sich mit dem Meßtische nicht sorgfältig genug nach den vorigen Standpunkten umgesehen. In solchem Falle kann man einen Punkt wählen, wo sich die meisten Richtungslinien Mm, Rr ꝛc. schneiden: Oder man kann auch aus den verschiedenen Durchschnittspunkten, wenn sie nicht allzuweit auseinander liegen, einen mittlern nehmen, den man für den wahren annimmt, wodurch der Fehler doch einigermaaßen verbessert wird. Wenn aber die Durchschnittspunkte gar zu weit aus einander fallen, so muß ein beträchtlicher Fehler irgendwo vorgegangen seyn, und hier muß man das Verfahren entweder rückwärts vornehmen, und sehen, in welcher Station der Fehler begangen worden: Oder man muß die ganze Arbeit wieder vom neuen anfangen, und am ersten die richtige

La-

Lage der Punkte M und R ꝛc. in Ansehung der erst angenommenen Standlinie AB richtig zu bestimmen suchen.

Vierter Zusatz.

§. 164. Dieses Verfahren, die Figur aus dem Umfange zu messen, ist sehr bequem, und giebt, wenn auch die Figur aus vielen Winkeln besteht, dennoch am Schlusse selten einen großen Fehler, als nach der gewöhnlichen Methode, wo alle Seiten rings herum gemessen werden. Sie ist auch in solchem Falle bequem, wenn der Umfang nicht aus lauter horizontalen Linien bestehet, indem man nur den Meßtisch horizontal stellet, und sich des Diopterlinials, mit der Kippregel versehen, bedienet; worauf man auf dem Meßtische die Figur sogleich auf den Horizont reducirt bekommt. Es ist auch nicht nothwendig, daß die Gegenstände oder Punkte M und R innerhalb der Figur liegen müssen: Man kann auch Gegenstände ausserhalb der Figur antreffen, die ebenfalls zur Bestimmung der Figur bequem seyn können.

Fünfter Zusatz.

§. 165. Man sieht leichte, daß bey dem Gebrauche des Meßtisches die Gegend so gar groß nicht seyn darf, wenn sie alles deutlich fassen soll. Man muß also ein großes Land, nach Beschaffenheit der Umstände, stückweise aufnehmen; und wenn ein Stand aufgenommen, dem Meßtisch einen neuen Ueberzug geben, und das folgende Stück vermittelst einer andern Standlinie aufnehmen, und solches mit den erstern in eine richtige

Ver-

Verbindung zu bringen suchen, davon in der Folge.

Aufgabe.

§. 166. Aus einigen auf den Meßtisch gebrachten festen Punkten oder Gegenständen, die Lage von jedem Stande, wo man den Meßtisch hinsezzet, diese Gegenstände vermittelst der Boussole oder Magnetnadel zu bestimmen, ohne dabey etwas zu messen.

Auflösung.

Es seyen (Fig. 14.) auf dem Felde die Gegenstände M, R, S, und AB sey die angenommene Standlinie, No. 1 und No. 2 aber die beyden Stationen, aus welchen die Gegenstände oder festen Punkte S, R, M nach den vorigen auf den Meßtisch gebracht werden; so daß die bey No. 2 auf dem Meßtische erhaltenen Punkte s, r, m die Punkte S, R, M auf dem Felde vorstellen.

1.) Wenn der Meßtisch bey No. 1 mit seinen Visirlinien $a\epsilon$, $a\mu$, $a\beta$ in A gehörig stehet, so ziehe man in der unverrückten Stellung desselben die Richtung der Magnetnadel; solche sey hier die Linie $\mu\nu$, und die hier Nord weiset.

2.) Es sey No. 3 die dritte Station des Meßtisches. Damit man hier die Lage dieser Station gegen die Gegenstände S, R, M bestimme, lege man an die Richtung der Magnetnadel $\mu\nu$ das Diopterlinial, und drehe den Meßtisch so lange horizontal herum, bis die Magnetnadel über der Nordlinie einspielet. In diesem Zustan-

stande bekommt der Meßtisch eine mit der bey No. 1 und No. 2 parallele Lage.

3.) Bey unverrückter Lage lege man nunmehr das Diopterlinial an die Punkte s, r, m und visiere nach den ihnen zugehörigen Gegenständen S, R, M, so werden die rückwärts gezogenen Richtungslinien, Ss, Rr, Mm sich auf dem Meßtische in eben demselben Punkte c nach §. 159 No. 5 durchschneiden; und dieser Punkt c wird die Station des Meßtisches bey No. 3 vorstellen, dergestalt, daß wenn C lothrecht unter c liegt, die Lage der Punkte C, R, M, S auf dem Felde durch die Punkte c, r, m, s auf dem Meßtische angeben wird.

Denn weil bey No. 3 der Meßtisch eine parallele Lage mit No. 2 erhalten hat; so sind bey No. 3 sowohl die Linien bm, br, bs; als auch sm, rm, sr den correspondirenden Linien BR, BM, BS, SM, RM, SR parallel, und folglich müssen die Triangel auf dem Meßtische mit allen zugehörigen Triangeln auf dem Felde einander ähnlich seyn.

4.) Wenn man den Meßtisch in den Stand No. 4 bringet, und solchen wieder nach der Magnetnadel gestellet hat; so lege man das Diopterlinial an r, m, s, und ziehe die Richtungslinien Rr, Mm, Ss rückwärts, so werden sich solche in d durchschneiden, und den Stand des Meßtisches bey No. 4 bestimmen.

5.) Und so kann man fortfahren, jeden Punkt auf dem Felde auf dem Meßtische zu bestimmen,

wohin man den Meßtisch setzet, und die umherliegende Situation nach dem Augenmaaß darauf zeichnen. Und auf solche Art kann man auch Figuren aus ihrem Umfange zu Papiere bringen, ohne den Meßtisch durch Zurückvisieren nach den vorigen Stationen einzurichten.

Erster Zusatz.

§. 167. Wenn man beym Fortgange einer Messung die Gegenstände S, R, M in der Station No. 4 aus dem Gesichte verlohren hätte, man könnte aber nur einige der vorigen Stationen z. E. B, C sehen; so können solche zu neuen Richtungslinien dienen, und den Punkt d bestimmen, wenn nur in diesen Stationen B, C, Signale errichtet sind. Dem zu Folge lege man das Diopterlinial, wenn der Meßtisch nach der Magnetnadel gestellet worden, an die Punkte b, c, und visiere nach B und C, so werden ebenfalls die rückwärts gezogenen Richtungen Bb, Cc den Punkt d bestimmen.

Zweyter Zusatz.

§. 168. Woraus klar, daß man durch ein solches Verfahren eine Messung sehr weit ausdehnen kann, ohne dabey viele Stand- und andere Linien zu messen. Wenn einmal die aus der Standlinie festgelegten Punkte R, S, M ihre richtige Lage auf dem Meßtische haben; so darf man so leichte nicht besorgen, daß sich die Fehler bey Fortsetzung der Messung so gar sehr häufen werden, als sonst nach den gewöhnlichen Methoden geschiehet.

Drit-

Dritter Zusatz.

§. 169. Es ist sehr vortheilhaft, daß man Anfangs vermittelst der Grundlinie AB so viel feste Punkte auf den Meßtisch bringet, als möglich ist; weil beym Fortgange einer Messung immer sich einige, sonderlich in gebürgigten Gegenden, wieder aus dem Gesichte verlieren. Wenn aber Fehler entstehen sollten, und man sich der bereits gefundenen Stationen C, B nicht wieder zu neuen Richtungslinien bedienen wollte; so darf man nur eine neue Grundlinie messen, die zum Grunde dienen kann, aus ihr andere Gegenstände oder feste Punkte zu fernern Richtungspunkten auf dem Meßtische zu bestimmen.

Vierter Zusatz.

§. 170. Weil es bey dem Aufnehmen einer Situation, und aller darinnen enthaltenen Gegenstände hauptsächlich darauf ankommt, feste Punkte auf dem Meßtische zu haben, die vollkommen mit denen auf dem Felde übereinkommen, vermittelst derselben jeden andern auf dem Felde, wo man den Meßtisch hinstellet, zu bestimmen; so kann man nicht genug Fleiß anwenden, diese Gegenstände in Ansehung der erst angenommenen Grundlinie genau zu berichtigen. Dieses muß entweder Trigonometrisch nach dem gemeinen Lehrsatze geschehen; indem man die beyden Winkel an der Grundlinie AB misset, und die daher entgegen gesezten Seiten Am und Bm berechnet: Oder wenn es möglich, die Seiten der Triangel, als hier ABM, ABR wirklich misset, und solche nach verjüngtem Maaß auf den Meßtisch trägt.

Anmerkung.

§. 171. Uebrigens wird man sehen, daß diese Aufgabe bey Landesvermessungen großen Nutzen verschaft. Man wird aber auch sehen, daß die Aufgabe §. 156. hiebey unumgånglich nöthig ist; weil die Entfernungen der vornehmsten Oerter eines ganzen Landes, z. E. der Städte, Dörfer, Bergspitzen 2c. oft sogroß sind, daß solche der Meßtisch auf einmal nicht fassen kann. Daher man diese weit entlegenen Punkte, vermittelst eines richtigen Winkelmessers, vorher auf das genaueste bestimmen, und auf das Papier feste legen muß; so låsset sich alsdenn erst die specielle Messung mit dem Meßtische nach den vorigen Aufgaben bewerkstelligen.

Anmerkung.

§. 172. Bey der Messungsart mit Hülfe der Magnetnadel wird vorausgesezt, daß solche ihre gehörige Volkommenheit und Empfindlichkeit habe; weil aus Mangel derselben, wenn sie z. E. faul wåre, im Visiren die wahre Richtung der Nadel gar leichte, und auch wegen andern zufålligen Umstånden verrücket wird, folglich der Meßtisch in den Stationen keinen parallelen Stand behålt. Die Hauptsache bestehet in diesem Verfahren darinne, den Meßtisch in allen Stationen in einem parallelen Stande zu erhalten, und dabey keine Magnetnadel gebrauchen; anch will man angemerket haben, daß die Abweichung zu verschiedenen Zeiten und in einem Tage des Vormittags anders als des Nachmittags wåre. Dieses aber mag wohl eine Kleinigkeit seyn. Man hat daher

auf

auf Mittel gedacht, die Magnetnadel bey dieser Messungsart gänzlich zu entbehren. S. hierüber **Mayers** prakt. Geom. S. 451. II. Th. und ferner S. 455. was er von den Fehlern sagt, die entstehen können, wenn man die Richtungen der Magnetnadel an verschiedenen Orten als parallel annimmt. Dieses ist bey Ausmessung eines ganzen Landes, und zwar in dem Falle, wo man nur die specielle Messung oder das Detail davon machet, eine unnütze Grille, wie auch Herr **Mayer** selbst gestehet, daß der parallele Stand der Magnetnadel bey einer kleinen Erdfläche an nicht gar zu weit entlegenen Oertern ohne großen Fehler könne angenommen werden. Wer vom Gebrauch der Magnetnadel bey Aufnahme eines ganzen Landes sich weiter unterrichten will, der kann vorzüglich aus Herrn **Hogreve** Anweisung zur topographischen Vermessung eines Landes Unterricht erlangen, wo solche mit gutgewählten Exempeln erläutert ist.

Siebentes Kapitel.

Von Errinnerungen und Betrachtungen bey Messungen eines ganzen Landes.

§. 173. Nachdem die Aufgaben und Verrichtungen, ein Land auszumessen, sowohl im allgemeinen als ins besondere erkläret worden; so würde diese ganze Sache gemacht seyn, wenn dabey alles so einfach und schlechtweg könnte gemessen werden, als beschrieben worden. Man wird aber bey wirklicher Ausübung auf solche Schwierigkeiten gerathen,

die man nicht vermuthet hat, und denen man abzuhelfen suchen muß. Eine der vornehmsten davon ist, die Winkel zu verbessern, wenn solche aus ihrem Mittelpunkt nicht können gemessen werden, wovon in folgenden Capiteln soll gehandelt werden.

Aufgabe.

§. 174. Aus drey gegebenen Punkten A, B und C (Fig. 15.) auf dem Felde, deren Lage gegeneinander bekannt ist, die Entfernungen derselben von einem vierten Orte D zu bestimmen.

Auflösung.

1.) Man setze über den gegebenen oder angenommenen Standpunkt D den Meßtisch, man bestimme darauf den Punkt d lothrecht über D, und ziehe aus d nach den Gegenständen A, B, C die Richtungslinien $d\alpha$, $d\beta$, $d\gamma$.

2.) Nun seyen OE, OF ein paar Liniale dergestalt mit einander verbunden, daß sie um eine Axe bey O ohngefähr wie die Schenkel eines Zirkels um ihren Kopf, oder wie die Schenkel eines Proportionalzirkels beweglich sind, und durch eine Schraube nach Gefallen in jeder Oeffnung können fest gehalten werden.

Beyde Liniale seyen bey i und k mit ein paar Hülsen versehen, an denen sich sehr scharfe stählerne Spitzen oder Stifte a, c befinden, welche sich zugleich mit den Hülsen längst an den Linialen verschieben lassen. Unter dem Umdrehungspunkt O ist eine dritte Spitze b, und nun stellet dieses Instrument gleichsam einen dreyspitzigen Stangenzirkel vor, denn durch gehörige Verschiebung der Hülsen sowohl, als auch durch

ge-

gehörige Oeffnung der beyden Liniale kann man machen, daß zwischen den drey Spitzen a, b, c ein beliebiges Triangel enthalten ist.

3.) Dieses Instrument zu gebrauchen, fasse man auf einem verjüngten Maaßstabe zwischen den drey Spitzen a, b, c die drey Seiten des Triangels ABC so, daß die Weiten ab, bc, ac denen AB, BC, AC gemäß werden. Man setze das Instrument auf die gezogenen Richtungslinien $d\alpha$, $d\beta$, $d\gamma$ also, daß jede Spitze a, b, c auf die zukommenden Richtungslinien $d\alpha$, $d\beta$, $d\gamma$ zu stehen komme; mithin der kleine Triangel abc auf dem Meßtische gegen den Punkt d eben die Lage bekomme, die das Triangel ABC gegen D hat; so wird man auf dem Meßtische die Weiten da, db, dc erhalten, welche nach verjüngtem Maaßstaabe denen DA, DB, DC gemäß seyn werden.

Anmerkung.

§. 175. Dieses Verfahren lehret Brander in seiner Beschreibung eines Meßtisches, und sagt, daß es auf dem Felde geschwinde von statten gehe. Man kann sich statt eines solchen Instruments auch eines Handzirkels bedienen, der mit 3 Spitzen versehen ist. Davon man die Beschreibung in Leupolds Theatr. Machinarum Geomet. wie auch in Bions mathem. Werkschule, S. 83. findet. Daher diese Aufgabe in Messung der Weiten von großem Nuzzen, wie Herr Prof. Mayer sagt, seyn soll, und bey Entwerfung ganzer Länder mit Vortheil anzuwenden sey. Herr Clairaut in seinen Anfangsgrün-

gründen der Geom. §. 22 des III. Th und Herr **Lambert** in seinen Beyträgen der prakt. Geom. §. 109. empfehlen diese Aufgabe den Feldmessern, sich derselben zu bedienen. S. hierüber des Hrn. **Mayers** prakt. Geom. II. Th. S. 252. u. folgende. Weil dieses Justrument mehr mechanisch ist, so scheinet mir dessen Gebrauch bey Aufnehmung ganzer Länder eben nicht viel Richtiges zu versprechen: Zur vollkommenen Auflösung dieser Aufgabe dienet folgender geometrischer Weg.

Aufgabe.

§. 176. Auf einer gegebenen Linie AB ein Segment eines Zirkels zu machen, das einen gegebenen Winkel A fassen kann.

Auflösung.

Man mache (Fig. 16.) den Winkel BAD dem gegebenen Winkel A gleich. In A richte man auf AD eine senkrechte Linie AC auf, und mache den W. CBA = W. CAB. Hierdurch bekommt man den Mittelpunkt C, woraus man mit der Weite CA = CB einen Zirkel beschreibt; so ist der Bogen AB der verlangte. Wenn man nun aus A und B zu jedem beliebigen Punkt G in der Peripherie Linien ziehet, so ist der W. AGB dem gegebenen Winkel A gleich, nach dem 33. Satze des dritten Buchs Euclidis. Davon sey jetzo die Anwendung auf die Geodäsie durch folgende

Aufgabe.

§. 177. Aus der bekannten Stellung dreyer Oerter oder Punkte A, B, C (Fig. 17.) die Weite

eines gegebenen oder angenommenen Punkts D von diesen drey Oertern: Oder auch den Stand des Punkts D auf dem Felde zu bestimmen, ohne sich von D zu entfernen.

Auflösung.

1.) Man messe aus D die Winkel ADB und BDC der drey Oerter A, B, C deren Stellung auf dem Papiere durch die vorigen Messungen bereits bekannt ist.

2.) Weil also das Triangel ABC auf dem Papiere oder auf dem Meßtische lieget, so beschreibe man nach der vorigen Aufgabe auf AB einen Zirkelbogen, der dem beobachteten Winkel ADB gleich; und auf BC beschreibe man gleichergestalt einen Zirkelbogen, der dem Winkel BDC gleich ist. Wo nun diese beyden Zirkelbögen sich in D schneiden, daselbst ist der Stand des Orts D, wo solcher wirklich auf dem Felde in Ansehung der drey A, B und C lieget.

Diese Aufgabe lässet sich vollkommener und mit aller Schärfe trigonometrisch auflösen, davon sey folgende

Aufgabe.

§. 178. Aus drey gegebenen Seiten eines Triangels ABC (Fig. 18.) nebst den Winkeln, die um einen innerhalb oder ausserhalb der Figur befindlichen Punkt D liegen, die Entefrnungen oder Weiten DA, DB und DC der Oerter A, B und C von dem Punkte D zu finden.

Erster Fall. Wenn der Punkt D innerhalb des Triangels ABC (Fig. 18.) fällt.

Auflösung.

Weil in jedem Triangel als ABD nicht mehr als zwey Stücke, nämlich die Seite AB und der ihr entgegen gesezte Winkel bey D bekannt sind, zur Auflösung eines Triangels aber drey Stücke gehören; so muß man das dritte, nämlich noch einem andern Winkel, ausfindig zu machen suchen, folgendergestalt:

Man beschreibe auf der Seite AB ein Segment eines Zirkels, das den Winkel a; und auf der Seite AC das Segment eines Zirkels, das den Winkel b in sich fasset, nach §. 176. so ist klar, daß sich diese beyde Zirkul in A und D schneiden. Man ziehe die Mittelpunkte E und F dieser beyden Zirkel zusammen; so sind

1.) die Winkel c und d dem Winkel a gleich, vermöge der Construction; wenn man davon 90 Grad abziehet, so verbleiben die Winkel e und f. Und aus eben dem Grunde sind auch die beyden Winkel g und h dem Winkel b gleich, und wenn man von ihnen 90 Grad abziehet, so verbleiben die Winkel i und k.

2.) In den beyden Triangeln ABE und ACF sind jezo alle Winkel nebst den Seiten AB und AC bekannt, daher können die Seiten AE und AF nach dem gemeinen Lehrsatz gefunden werden.

3.) Weil in dem Triangel ABC die Seiten bekannt, so lässet sich auch der Winkel CAB = l finden.

4.) In

4.) In dem Triangel EAF sind ausser den Seiten AE und AF auch der inneliegende Winkel EAF bekannt, der aus den Winkeln f, l und k zusammengesezt ist; daher können die Winkel m und n gefunden werden.

5.) Endlich betrachte man das Triangel AGE, dieses ist bey G rechtwinklicht; wenn man also den jetzo gefundenen Winkel m von 90 Grad abziehet, so ist der Rest der Winkel o; und wenn man von diesem den No. 1 gefundenen Winkel f abziehet, so hat man den Winkel Z, der dem Winkel DAB und folglich auch dem Winkel ABD gleich ist.

6.) Weil also in dem Triangel ABD alle Winkel und die Seite AB bekannt, so lassen sich die verlangten Weiten AD und BD durch den gemeinen Lehrsatz nunmehr gar leicht bestimmen.

7.) Wenn man endlich von dem Winkel CAB den No. 5 gefundenen Winkel Z abziehet, so hat man den Winkel CAD, und folglich, wie vorhin, die verlangte Seite DC.

Zweyter Fall. Wenn der Punkt D ausserhalb des Triangels ABC (Fig. 19.) und die beyden Winkel bey D gegeben sind, so ist die Auflösung mit wenig veränderten Umständen, wie vorhin.

Nachdem nämlich auf den Seiten AB und BC die Segmente eines Zirkels beschrieben sind, welche die beyden Winkel a und b in sich fassen können, und ihre Mittelpunkte E und F zusammengezogen worden; so sind

1.) die Winkel c und d dem Winkel a gleich, diese von 90 Grad abgezogen, so sind die Reste die Winkel e und f. Auf gleiche Art sind auch die Winkel g und h dem Winkel b gleich, diese von 90 Grad abgezogen, verbleiben die Winkel i und k.

2.) In den beyden Triangeln ABF und BCE sind jezo alle Winkel nebst den Seiten AB und BC bekannt; daher können die Seiten BF und BE gefunden werden.

3.) Aus den drey gegebenen Seiten des Triangels ABC, suche man den Winkel ABC, wenn man davon die Summa der vorigen No. gefundenen Winkel i und f abziehet, so hat man den Winkel l.

4.) In dem Triangel BFE, sind, ausser den beyden Seiten BF und BE, der inneliegende Winkel FBE bekannt; daher die Winkel m und n können gefunden werden.

5.) Endlich betrachtet man das rechtw. Triangel BGR; wenn man darinnen den vorhin gefundenen Winkel m von 90 Grad abziehet; so ist der Rest der Winkel o, wozu man den No. 1 gefundenen Winkel f addiret, so ist die Summa der Winkel Z, oder dem Winkel DBC: und folglich ist auch der Winkel DCB bekannt.

6.) Weil also in dem Triangel BCD alle Winkel und die Seite BC bekannt, so lassen sich die verlangten Weiten BD und CD vollends leichte bestimmen.

7.) Wenn

7.) Wenn man endlich den Winkel Z von dem Winkel ABC abziehet, so hat man den Winkel ABD, und folglich in dem Triangel ABD auch die verlangte Seite AD.

Anmerkung.

Der Ingenieur François welcher 1695 zu Paris in 8. herausgekommen, sagt, daß diese obige Aufgabe in des Hrn. Fleury de Fremicourt, Professeur de Mathematiques und zwar in den Leçons gratuites enthalten sey.

Diese Aufgabe ist eine von den wichtigsten in der praktischen Geometrie, und vorzüglich denen zu empfehlen, die sich mit der Ausmessung eines großen Distrikts oder Landes beschäfftigen. Wenn also das Triangel ABC, welches etwa zu den Triangeln der ersten Ordnung gehöret, oder überhaupt drey Punkte A, B und C richtig bestimmt oder feste geleget worden, so kann man vermittelst dieser Aufgabe eine große Anzahl anderer Punkte oder Triangel, die alsdann zur zweyten Ordnung der Triangel gehören, auf eine geschwinde und leichte Art bestimmen: Man setzet nämlich das Instrument entweder innerhalb oder außerhalb des Triangels ABC in denjenigen Ort D, den man bestimmen will; und misset die Winkel um diesen Punkt mit den Gegenständen A, B und C; so lassen sich alsdenn die Weiten dieser Oerter vom Punkte D, nämlich AD, BD und CD trigonometrisch bestimmen, und folglich der Punkt D feste legen. Man wird sehen, daß auf diese Art sehr viele Oerter oder Gegenstände in kurzer Zeit richtig können bestimmet werden.

Aufga-

Aufgabe.

§. 179. Die einzelnen Zeichnungen des Meßtisches mit einander zu verbinden.

Auflösung.

Damit verschiedene Entwürfe, die man nach und nach auf einzelnen Ueberzügen des Meßtisches bekommt, ihre erforderliche Genauigkeit erhalten, und sodann in eine richtige Verbindung können gebracht werden, muß man dabey folgende Regeln in Acht nehmen.

1.) Man muß zu Verbindungspunkten auf dem Meßtische solche erwählen, die auf dem Felde mit großer Genauigkeit und Schärfe sind bestimmt worden: Es ist dahero nicht zu rathen, solche Punkte zu nehmen, zu deren Bestimmung man sich etwa der Magnetnadel bedienet hat. Es ist am sichersten, wenn man die Verbindungslinie aus der erst gemessenen Standlinie, oder aus einer andern schicklichen und festgelegten Linie nimmt.

2.) Solche Punkte, vermittelst deren man eine Messung fortsetzen, und eine neue Platte mit der nächst vorhergehenden verbinden will, trage man von der zulezt vollgezeichneten Platte auf den frisch überzogenen Meßtisch an einen schicklichen Ort. Oder man lege die vollgezeichnete Platte auf den neuen Ueberzug des Meßtisches, und steche die Punkte, die man zur Verbindung brauchen will, mit einer Copirnadel durch; so kann man alsdenn diese Messung auf der zweyten Platte fortsetzen, und hernach vermittelst

die-

dieser durchstochenen Punkte beyde Entwürfe richtig an einander hängen.

3.) Man muß dahin sehen, daß die Verbindungslinien eine schickliche Lage gegen diejenigen haben, an denen man auf der zweyten Platte zu arbeiten anfängt, damit nicht zu stumpfe oder spitzige Winkel mit ihnen entstehen; sie müssen auch so lang als möglich genommen werden.

Exempel.

Diesem zu Folge könnte man Fig. 10. die Linie AD zur neuen Standlinie annehmen, die in Ansehung der erst gemessenen Grundlinie FP genau bestimmt worden: Auf gleiche Art würde auch die Linie BG dazu dienen.

Anmerkung.

§. 180. Andere Feldmesser bedienen sich wieder anderer Arten, die vollendeten Zeichnungen vom Meßtische mit der folgenden ledigen zu verbinden. S. Penthers prakt. Geom. §. 471. Ingleichem wie alle einzelne Entwürfe oder Platten zu Hause aufzutragen, ins Reine zu bringen, und mit einander können verbunden werden, muß man sich bey den Feldmessern Raths erholen, davon man bey dem Herrn Hogreve im IX. Abschnitte der Landesvermessung ausführliche Nachricht finden wird.

Aufgabe.

§. 181. Den Unterschied der Seiten eines sphärischen Triangels mit den Seiten eines geradlinigten zu bestimmen.

Auflösung.

1.) Es seyen (Fig. 20.) drey Oerter A, B, C auf der Oberfläche der Erde. Von diesen stelle man sich die Linien AD, BD, CD nach dem Mittelpunkt der Erde D gezogen vor; und sey durch jedes Paar derselben eine Vertikalfläche geleget, so werden solche auf der Oberfläche der Erde zwischen den gegebenen Oertern die Bögen AB, BC, AC als Stücke oder Bögen der größten Zirkul abschneiden, und diese Bögen werden die wahren Entfernungen dieser Oerter von einander vorstellen, die man nach einem Maaß, z. E. in Rheinländischem oder in Meilen angeben kann.

2.) Wenn man dieses Triangel nach geodätischen Regeln auf einer Ebene oder auf dem Papiere vorstellen wollte, so würde man in allen Fällen gewisse Fehler begehen; weil es vermöge der Krümmung der Erde unmöglich ist, eine Figur, die sich auf ihr befindet, auf einer Ebene so zu beschreiben, daß beyde einander ähnlich bleiben.

3.) Wenn man jetzo aus den bekannten Entfernungen AB, AC, BC das Triangel abc auf dem Papiere mit den Weiten ab, ac, bc nach den gemessenen Bögen AB, AC, BC beschreibet, so werden die Winkel a, b, c nicht vollkommen denen sphärischen A, B, C gleich werden: folglich haben die drey Punkte a, b, c auf der Karte nicht die vollkommene Lage, wie A, B, C gegen einander haben.

4. Um

4.) Um zu untersuchen, wie groß man das Triangel ABC oder die Seiten desselben annehmen kann, daß das kleinere abc von dem größern ohne merklichen und auf der Karte sichtbaren Fehler abweiche; so nehme man an, daß die Seiten AB, AC und der Winkel A wirklich auf dem Felde gemessen worden; so entsteht folgende

Aufgabe.

§. 182. Aus zwo gegebenen Seiten AB, AC eines sphärischen Triangels nebst dem innliegenden Winkel A das Triangel ABC auf das Papier zu tragen. Fig. 20. S. des Hrn. Prof. **Mayers** prakt. Geom. III. Th. S. 332.

Auflösung.

1.) Es wird hier zu wissen verlangt, um wie viel bc auf der Ebene von der wahren Seite BC auf der Kugel unterschieden sey. Die Rechnung zu erleichtern, sey AC gleich AB; so ist das Triangel ABC ein gleichschenklichtes.

2.) Man lasse aus dem gegebenen Winkel A auf die entgegen gesezte Seite BC die senkrechte Linie AF fallen; so ist das sphärische Triangel ABC in zwey andere rechtwinklichte Triangel getheilet, die einander gleich sind, folglich ist BF = CF.

3.) Man löse also das rechtwinklichte Triangel AFB auf, in welchem der rechte Winkel bey F, der halbe Winkel A, und die Seite AB bekannt sind; daher kann man setzen:

Wie der Log. Sin. totus ist zum
Log. Sin. des halben Winkels A:
Also ist der Log. Sin. der Seite AB
zum Log. Sin. BF $= \frac{1}{2}$ BC.

Exempel.

Es sey ab = bc auf dem Felde von 80 Meilen, deren 15 auf einen Grad gehen; der Winkel A sey 60 Grad groß, folglich der halbe Winkel A = 30 Grad. Die Grade zu wissen, die 80 Meilen zukommen, setze man: 15 Meilen giebt 1 Grad:: was geben 80 Meilen x: so ist
das Facit $= \frac{80}{15} =$ 5 Grad 20 Min. Und nun ist

Log. Sin. totus . . . . . = 90 = 10,0000000

Log. Sin. $\frac{1}{2}$ W. A = 30 = 9,6989700
Log. Sin. von 5 Gr. 20 Min. = 8,9682487

Log. Sin. von $\frac{1}{2}$ BC . . . = 8,6672187
so in den Tabellen am nächsten giebt = 2 Grad, 39 Min. 49 Sek.
Folglich BC selbst = 5 Gr. 19 Min. 38 Sek.
oder in einem Decimalbruch = 5 Gr. $\frac{326}{10000}$.

Wenn man diese in Meilen verwandelt, so findet man $79\frac{89}{100}$ Meilen.

Da nun bc = 80 Meilen angenommen worden, so ist der Unterschied bc — BC = 80 — $\frac{89}{100}$ $= 0\frac{11}{100}$ Meilen, um wie viel bc auf der Karte größer, als die wahre Entfernung BC ist.

Erster

Erster Zusatz.

§. 183. Zu finden, ob der gefundene Fehler auf einer Karte, die eine bestimmte Größe hat, sichtbar ist; so nehme man die Karte, worauf das Triangel ABC zu stehen kommen soll, also an, daß 80 Meilen etwa zween Pariser Fuß wären, so wird unter dieser Voraussetzung $0\frac{11}{100}$ Meile auf der Karte $\frac{0 \times 11}{100}$ x 2 Paris. Fuß = $\frac{22}{8000}$ Fuß $\frac{22 \times 144}{8000}$ = $\frac{3168}{8000}$ Linien, und also ohngefähr $\frac{3}{8}$ einer Pariser Linie betragen, so eine Größe ist, die auf der Karte noch deutlich zu erkennen, doch aber nur für einen physischen Punkt zu halten ist, der kaum den 800ten Theil der ganzen Weite bc auf der Karte ausmachet. Ein solcher Fehler ist auch aus andern Ursachen nicht zu vermeiden. Ein gleiches gilt auch von den Winkeln B und C, wenn man sie berechnen wollte; so würde man unter den angeführten Umständen gleichfalls finden, daß der Unterschied in den Winkeln b und c so klein, und ausser Acht kann gelassen werden.

Zweyter Zusatz.

§. 184. Man kann also das Triangel ABC und alle darinnen gelgenen Oerter ohne merklichen Irrthum als in einer ebenen Fläche liegend ansehen, und überhaupt einen Theil der Erdfläche, dessen Krümmung nicht über 4 bis 5 Grad beträgt, oder der sich nicht über 60 bis 80 Meilen erstrecket, als eine vollkommene Ebene ansehen. Wenn nämlich, wie angenommen worden, die Karte nicht in einem größern Format verfertiget wird.

Aufgabe.

§. 185. Zu bestimmen, was und wie viel Oerter man auf eine Karte in einer gegebenen Größe bringen kann.

Auflösung.

Auf einer Karte, auf welcher 80 Meilen etwa 2 bis 3 Pariser Fuß machen, können nur die Städte, oder höchstens nur diejenigen Flecken und Dörfer eingetragen werden, die nicht unter einer halben Meile von einander liegen; andere Gegenstände aber von $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{3}$ Meile von einander können gar nicht angebracht werden; weil die Punkte davon so nahe zusammen fallen, daß man solche weder gehörig bezeichnen, noch viel weniger ihre Namen dazu schreiben kann, welches doch die Absicht einer guten Karte, und eben das ist, was man von ihr verlangt.

Exempel.

Wenn 2 Pariser Fuß 80 Meilen betragen, und es wird angenommen, daß ein Ort von dem andern $\frac{1}{2}$ Meile weit entfernt sey; so ist

80 Meil. : 2 P. :: $\frac{1}{2}$ Meil. x P. $= \frac{2}{2 \times 80} = \frac{1}{80}$ Pariser Fuß.

Diesen Ausdruck reducirt auf Linien, giebt $= 1\frac{8}{10}$ Linien.

Wenn 3 Pariser Fuß 80 Meilen betragen, so ist 80 Meil. : 3 P. :: $\frac{1}{2}$ Meil. : x P. $= \frac{3}{2 \times 80}$ Pariser Fuß $= 2\frac{7}{10}$ Linie.

Dieses ist nun eine so geringe Größe, daß die Karte, worauf nur alle Oerter, die eine halbe Meile von einander liegen, sollten gezeichnet wer-

den,

den, sehr mit Namen verunstaltet und undeutlich ausfallen müßte. Und um so viel weniger können Oerter darauf zu stehen kommen, die weniger als eine halbe Meile von einander liegen.

Erster Zusatz.

§. 186. Woraus man siehet, daß Karten, wenn sie keine unbequeme Größe bekommen, und sich bis auf ungefähr 8 Meilen erstrecken sollen, weiter nichts, als nur die merkwürdigsten Oerter in sich fassen können; und auf solchen Karten ist es immer noch erlaubt, daß der Fehler, der aus der Krümmung der Erdkugel zu besorgen ist, als ein physischer Punkt kann angesehen werden.

Zweyter Zusatz.

§. 187. Wenn auf einer Karte alle einzelne Dörfer befindlich seyn sollen, so kann sie über 7 bis 8 Meilen, nämlich ohngefähr über einen halben Grad der Erdfläche sich nicht erstrecken, weil sie sonst ebenfalls eine zu unbequeme Größe erhalten würde.

Gesezt jezo, es nähme ein ganzes Land ein Viereck (Quadrat) auf der Erdfläche ein, dessen Länge und Breite 5 Grad, folglich die Fläche 25 Quadrate, oder 5625 Quadratmeilen enthielte; so würde man es wenigstens in 10 Special-Karten zerlegen müssen, wenn man ausser den Städten auch noch alle Flecken, Dörfer, Vorwerge, einzelne liegende Höfe und Häuser ꝛc. darauf zu sehen, verlangte. Wenn man den Meilenmaaßstab auf einer solchen Specialkarte also annimmt, daß 7 bis 8 Meilen etwa 3 Pariser Fuß ausmachen, (so

schon ein unbequemes Format ist) so beträgt $\frac{1}{8}$ Meile etwa $\frac{1}{2}$ Zoll, und also eine Größe, die sehr viele, ja wohl die meisten Gegenstände auf die Karte zu bringen, hinlänglich ist, und wo auch noch genug Raum seyn wird, die gehörigen Bezeichnungen und Namen einzutragen.

Dritter Zusatz.

§. 188. Auf solchen Specialkarten und Größe des Meilenmaaßstabes wird auch der Fehler, der von der Krümme der Erde entstehet, nur einen physischen Punkt betragen: Denn weil solche Karten höchstens $\frac{1}{2}$ oder auch wohl $\frac{1}{4}$ Grad der Erdfläche einnehmen, so ist die Krümmung so unmerklich, daß sie gänzlich für Nichts kann geachtet werden. Zum Ueberfluß kann man sich durch die Rechnung nach §. 185 und 186 überzeugen.

Achtes Kapitel.

Von Verbesserung der Winkel bey großen Triangeln.

§. 189. Alle Oerter auf der Erde liegen auf ihrer gekrümmten Oberfläche, und folglich auch das Triangel, so die drey Oerter als z. E. A, B, C (Fig. 10.) machen. Diese drey Oerter muß man eigentlich als Mittelpunkte eines sphärischen Triangels, als ABC und die Entfernungen AB, BC, AC als Bögen eines großen Zirkuls ansehen.

Wenn man also aus den Stationen A, B und C die horizontalen Winkel BAC, ABC und ACB, wie auch wirklich geschehen muß, misset; so hat man

man in der That die drey Winkel eines sphärischen Triangels gemessen. Nach sphärischen Grundsätzen muß die Summa dieser drey Winkel allezeit mehr als 180 Grad ausmachen, das ist: der Unterschied zwischen einem sphärischen und geradelinigten Triangel muß A + B + C — 180 Grad seyn. Es wird aber doch der Unterschied zwischen beyden Summen desto geringer seyn, je weniger Krümmung das spärische Triangel hat.

§. 190. Es geschiehet öfters und mehrentheils, wenn man die Winkel aus Thürmen messen muß; ingleichem, wenn sich sonst auf dem Felde eine Hinderniß findet, daß man den Winkelmesser nicht genau über den Punkt stellen kann, aus welchem man gleichwohl beobachten muß; oder, welches einerley, daß man solche nicht aus der Spitze des Triangels, oder aus ihrem Mittelpunkte messen kann, so wird dadurch der Winkel entweder um den wahren zu groß oder zu klein gemessen werden. Z.E. wenn man (Fig. 21.) den Winkel nicht aus C sondern aus D misset, so erfordert der Winkel ADB eine kleine Verbesserung, weil man an den Stationen A und B nicht wieder nach D sondern nach C, oder der Mitte des Thurms, oder der ersten Station zurücke visiret. Es kommt also in der Sache offenbar darauf an, aus dem beobachteten falschen Winkel ADB den wahren ACB zu finden. Dieser Fehler kann bey kleinen Instrumenten, auf welchen nur Grade und Minuten vorhanden sind, gar nicht, sondern muß nur bey solchen Instrumenten in Betracht gezogen werden, wo man auf den Instrumenten ausser den Graden

und Minuten, auch die Sekunden deutlich bemerken kann.

§. 191. Diese Verbesserung der Winkel von den beobachteten auf die wahren, heißt die Reduction der Winkel auf ihren wahre n Mittelpunkt, oder das Centriren der Winkel. Sie ist schlechterdings nothwendig zu bewerkstelligen, wenn der Winkel nicht aus der Spitze des Triangels gemessen wird. Denn weil die Seiten der Triangel, die sich auf Grundlinien beziehen, ihre richtige Lage haben müssen, wenn sie zu Papier gebracht, und als feste Punkte auf dem Meßtische dienen sollen, vermittelst derselben die Specialmessung oder das Detail aller Gegenstande auf dem Erdboden nach §. 166 vorzunehmen; so sieht man leicht, daß, wenn die Verrichtung vollkommen seyn soll, auch vorher die festen Punkte ihrer Lage nach, auf dem Meßtische richtig liegen müssen. Aus dieser Betrachtung entstehen folgende zwo Aufgaben.

Aufgabe.

§. 192. Den Unterschied der Winkel eines sphärischen Triangels mit den Winkeln eines geradelinigten zu bestimmen.

Auflösung.

Nach geometrischen Gründen, die anderswo müssen erkläret werden, ist befunden worden, daß, wenn z. E. Fig. 10. in dem Triangel ABC die Seite AC = 16 geographische Meilen, und das Perpendikul von B auf AC = 18 geographische Meilen, wenn es nicht ausserhalb AC fällt, der Unterschied der drey Winkel in beyden Arten der Triangeln

geln nicht viel über 14 Sekunden befunden wird; das ist, die Summa der drey Winkel eines sphärischen Triangels, wird etwa um 14 Sekunden größer seyn, als die Summa der drey Winkel eines ähnlich liegenden geradelinigten Triangels.

Zusatz.

§. 193. Woraus man klar siehet, wie groß das Triangel ABC seyn, wie vollkommen die Instrumente zum Winkelmessen seyn müssen, wenn der obige Unterschied darauf soll wahrgenommen werden. Nun lassen sich wegen der Krümmung der Erde die Stationen in dieser Absicht nicht gar zu weit von einander nehmen, wenn man von einem zum andern hinsehen will; daher lässet sich bey Messung der Winkel von dreyen Oertern annehmen, daß, wenn die Summa derselben z. E. um ein paar Minuten von 180 Grad abweichet, dieser Unterschied nicht der Krümmung der Erde, sondern den Fehlern muß zugeschrieben werden, die bey der Messung sind begangen worden.

Aufgabe.

§. 194. Die Winkel zu verbessern, wenn sie nicht am Mittelpunkt der Station beobachtet worden.

Auflösung.

Bey dieser Reduction wird vorausgesetzet, daß der Abstand CD des Instruments (Fig. 21.) in Vergleichung der Entfernungen AD und BD nicht sehr groß ist; daher lässet sich aus dem beobachteten Winkel ADB der wahre ACB leichte finden, wobey sich drey Fälle in Ansehung des Standes des In-

 strumentes

struments gegen den Mittelpunkt der Oerter ereignen, so bey jedem nicht auf einerley Art geschehen kann.

Erster Fall.

Wenn das Instrument in D oder d genau in der Richtungslinie, als AC stehet; so ist klar, daß, wenn der Winkel o vor dem Gegenstande gemessen wird, solcher nicht der wahre seyn kann; indem er eigentlich aus dem Mittelpunkte C hätte sollen gemessen werden.

1.) Man betrachte also, daß der Winkel O in Ansehung des Triangels BDC ein äusserer, und daher den beyden innern $x + q$ gleich ist. Daher darf man nur den Winkel q von dem beobachteten Winkel o abziehen; so ist der Rest der wahre und auf C reducirte Winkel ACB, das ist $C = o - q$.

2.) Wenn aber das Instrument auf der andern und hintern Seite des Gegenstandes und ebenfalls in gerader Linie mit AC in d stehet; so ist klar, daß, wenn der Winkel u gemessen wird, solcher nicht der wahre ist, als welcher eigentlich aus C hätte sollen gemessen werden; solchen zu erhalten, so ist der Winkel x in Ansehung des Triangels BdC ein äusserer, und daher den beyden innern entgegen gesezten $u + z$ gleich; daher muß man hier diese beyden Winkel und z addiren, so hat man den wahren Winkel C, das ist $C = u + z$.

3.) Diese Winkel q und z in beyden Triangeln zu bestimmen, so messe man DC und dC so viel

sichs

sichs thun lässet, auf das richtigste; so hat man in dem Triangel BDC drey Stücke, nämlich die Seite CD, und die nächst bekannte Seite CB, nebst dem Winkel BDC, als das Supplement des beobachteten Winkels u. Und in dem Triangel BdC ebenfalls die Weite Cd und die Seite CB nebst dem beobachteten Winkel u; so kann man aus diesen Stücken den Winkel q und den Winkel z trigonometrisch berechnen, und damit die gehörige Subtraction und Addition an dem beobachteten Winkel o und u verrichten.

Zweyter Fall.

Wenn das Instrument in der Mitte der beyden Oerter oder zwischen den beyden Seiten AC und BC stehet, so kann dieser Stand ebenfalls auf zweyerley Art seyn.

1.) Wenn das Instrument in D (Fig. 22.) vor den Gegenstand gestellet, und daraus der Winkel ADB gemessen wird, so ist klar, daß solcher in Ansehung des Triangels ACB ein äusserer, und folglich derselbe um die beyden Winkel p und q zu groß ist; daher muß man solche von dem beobachteten Winkel o subtrahiren, so hat man den wahren Winkel ACB, das ist $C = o - p - q$.

2.) Wenn aber das Instrument in d hinter den Gegenstand gestellet wird; so ist klar, daß der Winkel ACB in Ansehung des Triangels AdB ein äusserer, und daher um die beyden Winkel x und y zu klein ist; daher müssen solche zu dem beobach-

beobachteten Winkel AdB addiret werden; so hat man den wahren Winkel ACB, das ist C = u + x + y.

3.) Die beyden Winkel p und q zu bestimmen, muß man die beyden Richtungswinkel ADC und BDC, und den Abstand DC auf das genaueste messen; so lassen sich aus den bekannten Seiten AC und CB in den beyden Triangeln ADC und CDB die Winkel p und q trigonometrisch berechnen. Welches auch gilt, wenn der Winkel d = u gemessen worden, so hat man die beyden Triangel AdC und BdC, welchen man ebenfalls aus den bekannten Seiten AC und BC nebst der gemeinschaftlichen Seite Cd die Winkel x und y trigonometrisch bestimmen kann.

Dritter Fall.

Wenn das Instrument auf der rechten oder linken Seite (Fig. 23.) zweyer Oerter A und B, oder ausserhalb der Linien AC und CB in D oder d muß gestellet werden; so messe man den Winkel ADB zwischen den beyden Stationen A und B und den Richtungswinkel CDB = m zum Mittelpunkt des Gegenstandes; ingleichen auch den Abstand CD: So betrachte man

1.) den Triangel ADG, in solchem sind die beyden Winkel o und p dem äussern Winkel x gleich; daher lässet sich aus dem Winkel o und den beyden Seiten AC und DC der Win[illegible] berechnen, den man zum Winke[illegible] [illegible]t, so hat man den Winkel x.

2. Die=

2.) Dieser Winkel x ist in Ansehung des Triangels BGC ein äusserer, und daher den beyden innern entgegengesetzten y + q gleich: Daher lässet sich in den Triangel CDB aus den gegebenen Seiten DC, BC und dem Winkel in der Winkel q berechnen, den man von dem Winkel x subtrahiret, so hat man den auf C reducirten wahren Winkel, das ist C = o + p — q.

Erster Zusatz.

§. 195. Es wird hier vorausgesezt; daß in dem Triangel ABC die Winkel BAC und CBA wie auch AB richtig gemessen oder bestimmt worden. Aus diesen drey Stücken kann man also die Seiten AC und BC durch die Rechnung ohngefähr bestimmen, und alsdenn die Reduction auf den wahren Winkel ACB bewerkstelligen.

Zweyter Zusatz.

§. 196. Weil der Abstand CD gegen AD und BD klein ist, so sind es auch die Winkel CAD und CBD, oder die Winkel p und q (Fig. 22 und 23) daher kann man, ohne merklichen Fehler zu begehen, die Seite AC = AD, und die Seite CB = DB annehmen, und sind die Aufsätze dazu folgende:

$\left.\begin{matrix}AC\\AD\end{matrix}\right\}$: Sin. ADC :: CD : Sin. A.

Daher $\frac{CD}{AD}$ + Sin. ADC = A.

Auf gleiche Art findet man auch das $\frac{CD}{BD}$ + Sin. CDB = B

Man muß also den Abstand CD und die Entfernungen AD und BD nebst den Winkeln, den jede

de Seite AD und BD mit der Richtungslinie CD oder CE (Fig. 22.) machet, wissen. Diese Winkel CDA und CDB heißen die Richtungswinkel, und können leichte gemessen werden, wenn sich von D nach C ohne Hinderniß visiren lässet. Sonst aber muß man sie so genau, als es die Umstände verstatten, zu bestimmen suchen.

Wenn das Triangel ABC sehr groß ist, das ist: die Seiten AC und BC betrügen 4000 bis 5000 Rheinl. Ruthen, so kann man das Triangel auftragen, und die Seiten AC und BC mit dem Maaßstabe messen, und das Triangel sogleich berechnen, ohne vorher eine Rechnung anzustellen, die Seiten, die man zur Reduction nöthig hat, zu erlangen; weil 10 bis 15 Ruthen nicht einen Unterschied von einer Secunde machen. S. den XI. Th. der phys. Abhandl. S. 646.

Anmerkung.

§. 197. Diese Betrachtungen sind alle auf geometrische Sätze gebauet, und haben ihre völlige Richtigkeit. Die Rechnungen sind an und vor sich selbst nicht schwer, doch werden sie einigermaßen mühsam werden, wenn etwa zwey Aufsätze vorkommen, wobey man mit Secunden zu thun hat; daher man sich, die Rechnung zu erleichtern, die Sinustafeln für einzelne Secunden von den ersten Graden bey der Hand haben muß, die man in Gardiner's de la Caille, und Schulzens Sinustafeln findet. Es haben aber auch die Gelehrten Vortheile ausgesonnen, diese Berechnungen zu verkürzen, und ohne Sinustabellen die beobachteten

ten Winkel auf den wahren Mittelpunkt der Station zu reduciren.

§. 198. Diese Abkürzung kann durch eine kleine Tabelle bewerkstelliget werden, die uns der Herr Prof. Mayer in seiner praktischen Geometrie S. 419. im III. Th. giebt, und die sich auf folgende Betrachtung gründet.

Man setze in die oben §. 196 gegebenen Aufsätze oder Formeln für A und B (Fig. 22.) die einander vollkommen ähnlich sind, die Verhältnisse von CD zu einer der anliegenden Seiten AD oder DB wie 1 : 1000: Das ist

$CD : \left\{\begin{matrix} AD \\ DB \end{matrix}\right\} :: 1 : 1000.$ Und nenne den Richtungswinkel $= \varphi$. So wird in diesem Falle der an AD oder BD liegende kleine Winkel A oder B durch eine Formel, deren Gründe anderswo gezeiget werden, berechnet, dessen Winkel $= m$ heißen soll. Nach dieser Formel kann man nach der Ordnung für $\varphi = 10$ Grad, $\varphi = 20$ Grad $\varphi = 30$ Grad rc. die Rechnung machen. Hieraus ist nun folgende Tabelle entstanden, und vermittelst derselben kann man auch den Werth für alle einzelne Grade durch proportionirliche Theile finden.

Für

Für φ		ist m	Differenz.
180	0	0 Sec.	
170	10	36	36 Sec.
160	20	70	35
150	30	103	33
140	40	133	30
130	50	158	25
120	60	179	21
110	70	194	15
100	80	203	9
90	90	206	3

Den Gebrauch dieser Tabelle zeiget folgendes Exempel.

Es sey ein Winkel $= \varphi =$ 48 Gr. gegeben, davon soll man den ihm zugehörigen von m finden.

Der Winkel $\varphi = 48^\circ = 40^\circ + 8^\circ$; so ist von 40° der Werth m = 133. Man suche also noch die proportionirlichen Theile von 8 Grad, und setze, wenn man die Differenz zwischen 40 und 50 = 25 nimmt, nach der Regel de Tri also: 10 Grad : 25 Sec. :: 8 Grad : x = 20 Sec. als die proport. Theile, diese zu 133 addirt, giebt m = 153 Sec. für 48 Grad.

Zusatz.

§. 199. Wenn φ ausser den Graden' noch Minuten bey sich hat, so kann man sich die Rechnung verkürzen: Wenn man die Minuten in Zehentheile eines Ganzen verwandelt, die ihm am nächsten kommen, z. E. es wäre der Winkel φ 48. Gr. 21 Min; so ist 21 Minuten in einem Decimalbruch $= \frac{3}{10}$ Gr. Und nun setze man $10 : 8\frac{3}{10} :: 21$ Sec. $x = 20'' 7$ oder bey nahe 21 Sec. Diese zu 113 addirt, giebt m = 134 Secunden.

Es ist aber in den meisten Fällen nicht nöthig, die Minuten in dem gegebenen Richtungswinkel $= \varphi$ ausser den ganzen Graden in die Rechnung mit

mit zu bringen; weil man befunden hat, daß der ihnen zugehörige Proportionaltheil selten 2 Sec. beträgt.

§. 200. Diese Tabelle ist zwar auf die Verhältnisse von CD zu AD oder BD: das ist: wie 1 : 1000 angeordnet worden. Weil aber diese Grössen CD und AD oder BD auch ein ander Verhältniß, und zwar hier in Maaß haben können; so muß man auch wissen, sich dieser Tabelle für andere Verhältnisse allgemein und mit Vortheil zu bedienen; wenn man die Werthe der kleinen Winkel bey A und B, die in den Figuren 21, 22, und 23 mit p, q, x, y sind benennet worden, berechnen will. Dieses kann nun folgendergestalt geschehen.

1.) Man setze für den gegebenen Richtungswinkel CDA oder CDB = φ den Werth von m aus der Tabelle.

2.) Man suche auch die Verhältnisse von CD zu AD in Maaß, und suche auch zu diesem ersten Verhältniß der zweyten, und dem gefundenen Werth von m die vierte Proportionalzahl.

Exempel.

Es sey CD = 32 Fuß, und AD = 46732 Fuß bestimmt worden, so ist

$$\frac{CD}{AD} = \frac{1}{1000} : \frac{32}{46732} :: \begin{Bmatrix} m \\ 154 \end{Bmatrix} : x'' = p.$$

Daher $\frac{1000 \times 32 \times 154}{46732} = 105 = 1' \, 45'' = p$, der an der Seite AD bey dem Winkel A liegt, das ist: man ziehe diese Größe 1 Min. 45 Sec. von dem gemessenen falschen Winkel bey D ab, so hat man den wahren Winkel auf den Mittelpunkt C reducirt.

Zusatz.

§. 201. Man kann sich auch hier, die Rechnung abzukürzen, noch folgender Regel bedienen.

Man multiplicire die Größe m aus der Tabelle mit CD, und dividire das Product mit der Größe AD; nachdem man von ihr drey Decimalstellen abgeschnitten hat, welche man aber bey der Division ohne merklichen Fehler weglassen kann; so hat man den kleinen Winkel bey A; und auf ähnliche Art auch bey B.

Weil auch in dem Divisor 46732 der abgeschnittene Bruch $\frac{732}{1000}$ dem Ganzen näher kommt, so kann man mit 47 die Division anstellen, so wird man befinden, daß der Werth des kleinen Winkels bey A etwa um 1 Sec. verschieden seyn wird.

§. 202. Andere Feld- und Landmesser bedienen sich bey dieser Unternehmung ebenfalls berechneter Tabellen, darinne sie auch wohl thun, welche aber weitläuftiger sind, als es nöthig ist. Man sehe, was Herr Liesganig (Dimensio Meridiani Viennensis et Hungariæ, Wien 1770) und Herr von **Osterwald** in einer Abhandlung vom geographischen Landmessen der bayerischen Academie der Wissenschaften 1. B. von der Verbesserung der Winkel gesagt haben. Die hieher gehörigen Tabellen des Herrn von **Osterwald** nehmen 15 Seiten in Quart ein, und dabey muß man sich dennoch öfters der Rechnung bedienen, die Proportionaltheile zu suchen.

Anmerkung.

Liesganig und Bouguer (Figure de la Terre) bedienen sich zum Centriren der Winkel nicht des

Rich-

Richtungswinkels, sondern der Perpendicul, welche von C auf die verlängerten Seiten AD und BD gezogen werden. Es kommt darauf an, ob in kürzerer Zeit diese Größen in jedem Falle mit der erforderlichen Schärfe, oder ob statt ihrer die Richtungswinkel können bestimmt werden. S. auch des Herrn Hofrath Kästners astronomische Abhandlungen, zweyte Sammlung S. 124 u. f. Ingleichen des dänischen Justizraths Thomas Bugge Beschreibung der Ausmessungsmethode von Dännemark, S. 64.

Neuntes Kapitel.

Von Messung der Winkel an jeder Station und derselben Eintragung.

I.

Anordnung eines Manuals.

§. 203. Bey dieser Verrichtung muß man ein Manual bey der Hand haben, und solches in Ansehung der verschiedenen Systeme, die man von den Triangeln gemacht hat, in unterschiedene Hauptabtheilungen, und jede davon wieder in einzelne Rubriken theilen.

Dem zufolge wollen wir hier die erste Hauptabtheilung vorstellen, welche blos diejenigen Winkel enthält, die sich auf diejenigen Triangel beziehen sollen, welche die Hauptstandpunkte und Linien miteinander verknüpfen, wie Fig. 10 die Triangel ABC, ACD, ADE ꝛc. vorstellen; und hier

werden die in jedem Triangel gemessenen Winkel, z. E. für das Triangel ABC, in das Manual folgendergestalt getragen.

I. Namen der Oerter.	II. Beobachtete Winkel.	III. 1ste Verbess. der Winkel.	IV. Summa.	V. 2te Verbess. der Winkel.	VI. Lage.	VII. Anmerkungen.
A . .	BAC = 70° 0′ 40″	70. 1. 13	A+B+C.	70. 0. 32.	B. linker	
B . .	ABC = 63. 59 20	63. 58. 50	= 180. 4. 3.	63. 58. 9.	Hand.	
C . .	ACB = 48. 2. 20	46. 2. 0		46. 1. 19.	AC ꝛc.	
				180. 0. 0.		

Erklä-

Erklärung dieser Tabelle.

§. 204. Diese erste Haupttabelle bestehet aus sieben Rubriken oder Spalten.

Die erste Rubrik ist von sich selbst klar.

In der zweyten stehen die unmittelbar beobachteten Winkel in jedem Standpunkte. Weil nun diese Winkel öfters nicht im Mittelpunkte der Station können gemessen werden, so muß man von ihnen die erste Verbesserung nach §. 195 oder 197 machen, und die auf solche Art verbesserten Winkel kommen in die dritte Rubrik zu stehen.

Wenn diese erst beobachteten Winkel wirklich aus ihren wahren Standpunkten gemessen worden, und es macht ihre Summe genau 180 Grad; so hat man keine Reduction weiter nöthig, und hat nunmehr die Sache ihre Richtigkeit, und kann alsogleich die Berechnung der Seiten vorgenommen werden. Wenn sich aber ein Unterschied, z. E. höchstens von ein paar Minuten zeigen sollte, kann man $\frac{1}{3}$ davon in jeden Winkel vertheilen. Wenn aber dieser Unterschied größer, und sich auf viele Minuten ja wohl Grade erstrecken sollte; so ist in Messung der Winkel gefehlet worden, und muß durch wiederholtes Messen so lange verbessert werden, bis der Unterschied in die Secunden kommt.

Weil aber die Summe dieser Winkel wegen der unvermeidlichen Fehler in den Messungen, entweder mehr oder weniger als 180 Grad betragen kann, so wird diese Summe der in der dritten Rubrik gefundenen Winkel in die vierte Rubrik gesezt, die hier 180 Grad 2 Min. 3 Sec. ist, und

 also

also ein Unterschied von 180 Grad um 2 Min. 3 Sec. größer gefunden wird. Diesen vertheile man in die Winkel der dritten Rubrik, das ist, man dividire die 2 Min. 3 Sec. = 123 Sec. durch 3, so bekommt man 41 Sec. um welche jeder Winkel zu groß ist. Man subtrahire also 41 Sec. von jedem Winkel der dritten Rubrik, so erhält man die zum zweytenmale verbesserten Winkel, die man in die fünfte Rubrik setzet, und diese sind nunmehr diejenigen Winkel, die man zur Berechnung der Seiten des Triangels ABC nach §. 141 brauchen muß.

In der sechsten Rubrik, stehet die Lage des Punkts B gegen andere. Es hängt nämlich an dem Triangel ADC das Triangel ABC, davon der Punkt B der gemeinschaftlichen Seite AC beyder Triangel gegen über stehet. Und nun wird gefragt, auf welcher Seite dieser Punkt B in Ansehung dieser gemeinschaftlichen Seite liege. Es bedeutet also hier die Bezeichnung B linker Hand AC so viel, daß, wenn man auf A nach C hinvisiret, B linker Hand dieser Visierlinie liegt. Dieser Umstand hat den Nutzen, daß man sich bey dem Auftragen der Triangel nicht irren kann.

Man kann auch in dieser Absicht jedes Triangel selbst nach dem Augenmaaß ohngefähr neben den Abmessungen eines jeden Triangels in das Manual mit zeichnen, und zugleich die Art, wie es an den vorhergehenden hängt, der Lage nach angeben. Dieses lehret **Condamine** in Mesure des trois premiers Degrés du Méridien dans l'Hémisphere austral &c. Paris 1751.

In

In die siebende Rubrik kann man allerhand Nebenumstände, die etwa merkwürdig sind, mit eintragen. Z. E. wenn A die Spitze eines Berges wäre, so könnte man darauf die Barometerhöhe beobachten, um daraus die Höhe des Berges zu finden. In dieser Materie muß man sich bey den Gelehrten Raths erholen. S. den Herrn Hofrath **Kästner** vom Höhenmessen in dessen Markscheidekunst, und Hrn. Prof. **Mayers** prakt. Geom. 2. Th. S. 107, und S. 278.

Oder B und C wären zwey Dörfer, davon die Namen ungewiß wären, so kann man solches anmerken, auch allenfalls die Gestalt der Kirchthürme, wie sie durch ein Fernrohr erscheinen, hineinzeichnen; so lassen sich alsdann zweifelhafte Oerter desto sicherer berichtigen.

Ferner die Beschaffenheit der Berge, auf welchen Signale stehen. Die Art der Berge und der Wälder u. d. m. Dieses mag also von der ersten Haupttabelle genug seyn.

§. 205. Die zwote, dritte Hauptabtheilung des Manuals, wird ebenfalls in Rubriken angeordnet, und enthält diejenigen Winkel, welche zu Bestimmung der Lage der Oerter in den zweyten, dritten 2c. Systemen erforderlich sind. Oder die zweyte Haupttabelle enthält Winkel wie BAa, BAc, ABa, ABc 2c. (Fig. 10.) die man an einer Hauptstandlinie AB aus dem ersten System der Triangel beobachtet hat.

In die dritte Hauptabtheilung bringt man die Winkel, wie Aaβ, Aaα 2c. die an einer Standlinie

Aa aus dem zweyten System der Triangel beobachtet worden: u. s. w.

II.

Entwurf des Netzes zur Karte.

§. 206. Nachdem die Messung der ersten Triangel geschehen, und die Hauptlinien gemessen worden; so ist zu mehrerer Richtigkeit eine nothwendige Sache, daß man vorher nur einen rohen oder ohngefähren Entwurf des Netzes macht, ehe man zu der genauern Eintragung aller beobachteten Oerter des Landes schreitet. Dieses Netze nun machet oder bildet (Fig. 10.) die größern Triangel oder die Hauptstandlinien AB, BC, CA, CD, DE ꝛc.

Diese Verrichtung dienet nicht nur zu mehrerer Deutlichkeit des Ganzen, sondern auch hernach bey dem genauern Auftrag der Verwirrung zu begegnen, und ohngefähr zu wissen, wie die Triangel an einander zu liegen kommen; und beyläufig auch die Entfernungen AB, BC ꝛc. entweder trigonometrisch so genau, als sie nachher zum Centriren der Winkel ABC ꝛc. erfordert werden, messen zu können, damit man alsdenn die Reduction der Winkel nach §. 194 vornehmen kann.

Aufgabe.

§. 207. Die Auftragung der Triangel eines Landes zu machen.

Auflösung.

Solche kann etwa folgendergestalt bewerkstelliget werden.

1.) Auf

1.) Auf der unmittelbar gemessenen Grundlinie FP (Fig. 10.) und dem auf ihr beobachteten Winkel wird erstlich AD bestimmt oder entworfen, wie man etwa ihren Stand auf dem Papier am schicklichsten zu seyn vermeynet.

2.) An dieses AD setzet man die Winkel CAD, und ADC so bekommt man AC und DC, und folglich den Ort C; und so ferner nach der Ordnung alle Triangel, welche das Hauptsystem von allen Standlinien bilden.

3.) An die auf solche Art entworfenen Punkte A, B rc. schreibe man alsdenn die gehörigen Namen der Oerter; so hat man den ersten Entwurf des Netzes zur Karte des Landes.

Anmerkung.

§. 208. Bey diesem rohen Entwurf des Netzes, bedienet man sich zum Auftragen der Winkel nur des gewöhnlichen oder auch des geradlinigten Transporteurs. Man nimmt die an jeder Station beobachteten Winkel unmittelbar aus der 2ten Rubrik des Manuals §. 203, ohne die daselbst befindlichen Verbesserungen in Betracht zu ziehen, die nur alsdenn bey dem folgenden genauern Entwurf erwogen werden.

§. 209. Wenn dieser rohe Entwurf des Netzes fertig ist, so muß man die Centrirung der Winkel bey den Stationen vornehmen, nach §. 194, wenn dergleichen nöthig sind, wozu man die Entfernungen der Stationen AB, BC, AC, CD rc. nimmt, wie sie der rohe Entwurf des Netzes angiebt. Diese centrirten Winkel BAC, ABC, ACB rc. werden in die 3te Rubrik des Manuals §. 203 ein-

getragen, und daraus berechnet man nunmehr die verbesserten Winkel, die in die 5te Rubrik zu stehen kommen. Und endlich werden vermittelst dieser, alle Seiten oder Standlinien AB, BC, AC, CD, AD ꝛc. trigonometrisch berechnet, etwa folgendergestalt.

Aufgabe.

§. 210. Aus der gegebenen Grundlinie FP (Fig. 10.) nebst den vorigen verbesserten Winkeln, alle Seiten oder Standlinien der Triangel zu berechnen.

Auflösung.

1.) Man suche aus der Grundlinie FP und dem an ihr gemessenen Winkel die Seite AD nach den Regeln der gemeinen Geodäsie, nämlich die Weite zweyer Oerter zu bestimmen, zu deren keinem man kommen kann, davon oben §. 129 gehandelt worden.

2.) Alsdenn suche man die Winkel CAD und ACD, die man aus der 5ten Rubrik nimmt, ferner die Seiten AD und CD zu bestimmen; und so fährt man nach und nach fort, alle Hauptlinien zu suchen. Bey dieser Verrichtung wird der bereits verfertigte Entwurf die Lage der Standlinien zeigen, nach welcher Ordnung die Berechnung derselben kann angestellet, und wie jede folgende Standlinie aus der vorhergehenden kann hergeleitet werden.

3.) Diese berechneten Maaße muß man in ein besonderes dazu verfertigtes Manual bringen, aus dem man sie hernach bey ihrem Gebrauche neh-

nehmen kann, und wozu man die Logarithmen dieser Linien schreibt, indem sie noch in der Folge gebrauchet werden.

III.
Richtige Eintragung und Vorstellung des Netzes von den Hauptlinien.

§. 211. Wenn in den Triangeln (Fig. 10.) ABC, ACD ꝛc. die Seiten sind berechnet worden; so ist es von selbst klar, daß alle diese Triangel nach einem angenommenen verjüngten Maaßstabe können aufgetragen und gehörig mit einander verbunden werden. Weil aber auf solche Art immer das folgende Triangel an das vorhergehende angeknüpfet wird, so ist gar leicht möglich, und auch zu besorgen, daß eine kleine und im Abtragen vom Maaßstabe begangene Unrichtigkeit in der Bestimmung des Punkts eines gewissen Triangels endlich zu einer großen werden kann: Denn weil jede Seite zur Grundlinie dienet, auf welcher das folgende Triangel errichtet wird; so wird der begangene Fehler dem folgenden Triangel, und folglich der ganzen Reihe mitgetheilet, wodurch die wahre Lage der Punkte nicht erhalten wird. Diese Anhäufung von unvermeidlichen kleinen Fehlern zu vermeiden, muß man das Auftragen der Punkte oder Gegenstände also bewerkstelligen, daß kein folgender Punkt auf den vorhergehenden gebunden oder darauf gegründet ist, welches durch folgende Mittel leichte geschehen kann.

Aufgabe.

§. 212. Die Punkte der Triangel auf eine gerade Linie zu reduciren.

Auflö-

Auflösung.

1.) Man stelle sich in dem Netze (Fig. 24.) durch einen bekannten Punkt A eine horizontale Linie AD, und eine senkrechte Linie NS gezogen vor.

2.) Man nehme an, es sey B ein Punkt, dessen Abstand von A durch die berechnete Seite AB bekannt, und es sey der Winkel BAN, welchen die Richtungslinie AB mit der senkrechten Linie NS einschließet, gegeben.

3.) Aus diesen Stücken ist klar, daß man die Länge des Orts oder Punkts B bestimmen kann; wenn man seinen Abstand Ba = bA von der senkrechten Linie NS, und seinen Abstand Aa = bB von der Horizontallinie AD gefunden hat; indem man in den rechtwinklichten Triangel AaB setzen kann:

Für Ba. Wie Sin. tot. : BA :: Sin. W. A : Ba.
Für Aa. Wie Sin. tot. : BA :: Cos. W. A : Aa.

Wobey man sich der Logarithmen bedient, und diese beyden Aufsätze darnach ordnet.

4.) Diese beyden gefundenen Größen setze man aus A in b, und aus A in a, und ziehe durch a eine mit AD parallele Linie ax, und durch b eine mit NS parallele Linie nb; so wird der Durchschnittspunkt B dieser beyden Linien den verlangten Ort genau bestimmen.

5.) Auf ähnliche Art verfähret man auch, den Punkt oder Ort C zu bestimmen, folgendergestalt:

Weil die Linie nſ und NS einander parallel sind, so ist der Winkel o = p, der bereits bekannt ist;

ist; der Winkel ABC ist aus der Beobachtung und aus der Tabelle §. 203 bekannt, daher auch der Winkel u bekannt wird; weil ABC — o = u ist. Wenn man nun durch C eine Parallellinie xz mit NS ziehet; so ist y = u, und folglich y bekannt; daher kann man in den rechtwinklichten Triangel BxC setzen

Für Bx, wie Sin. tot. : BC :: Sin. W. y : Bx.
Für Cx, wie Sin. tot. : BC :: Cos. W. y : Cx.

6.) Weil aber hier der Punkt C von NS weiter entfernet ist, als der Punkt B war; so addire man Bx zu Ba, und trage ax auf der Horizontallinie AD aus A in l: Und weil eben dieser Punkt C unter der Horizontallinie AD liegt, so ziehe man lx = Bb = Aa von Cx ab, und setze den Rest lC auf die senkrechte Linie NS von A in g, und ziehe gC mit AD parallel, und lz mit aS parallel, so giebt der Durchschnittspunkt in C den verlangten Ort.

Zusatz.

§. 213. Auf diese Art können alle Punkte des Netzes bestimmt und auf eine gerade Linie reduciret werden, wodurch man den Vortheil erhält, daß, wenn auch irgendwo ein Punkt eine unrichtige Lage bekommen hätte, dieser Fehler auf die Lage der übrigen keinen Einfluß hat; weil jeder Punkt für sich und von den übrigen ganz unabhängig bestimmt wird. Wie sich diese Aufgabe auf den Meridian eines Orts reduciren lässet, lehret folgende

Aufga-

Aufgabe.

§. 214. Die Punkte der Haupttriangel auf den Meridian oder Mittagszircul zu reduciren, der durch einen gegebenen oder angenommenen Ort gehet.

Auflösung.

1.) Man bilde sich eine Linie (Fig. 10.) ein, die durch den Ort C gehen soll, und von welchem man das Auftragen anfangen will. Man lasse von allen Oertern oder Hauptpunkten A, D, E ꝛc. senkrechte Linien auf SN fallen, so bekommt man für diese Punkte A, D, E ꝛc. die Stücke oder Theile Ca, Cd, Cc ꝛc. auf der Linie SN, und die senkrechten Aa, Dd, Ee ꝛc. Die ersten kann man, nach Art der Algebraisten, bey den krummen Linien Abscissen und die leztern Ordinaten nennen. Wenn man nun diese Linien berechnen kann, so lässet sich durch diesen Kunstgriff jeder Ort besonders auftragen, ohne dabey zu befürchten, daß sich Fehler aufhäufen können, wenn irgendwo einer oder der andere wäre begangen worden.

2.) Diese Abscissen und Ordinaten zu berechnen, muß man vor allen Dingen die Lage der Abscissen-Linie SN feste und als unveränderlich sezzen. Dieses ist willkührlich, wird aber sehr vortheilhaft, ja in diesem Verfahren nothwendig seyn, wenn man hiezu die Mittagslinie annimmt. Man nehme

1.) SN also an, daß sie durch einen Ort C gehet, der ohngefähr mitten in der Karte lieget, und 2.) daß SN zugleich eine Mittagslinie durch C, das

ist:

ist: den Mittagszircul dieses Orts vorstellet, so bedeutet N Mitternacht oder Nord, und S Mittag oder Süd.

3.) Die Mittagslinie SN muß also gesuchet werden, welches auf mancherley Art geschehen kann; und wenn sie genau und mit gehöriger Schärfe soll gezogen werden, so kann dieses ohne astronomische Kenntnisse nicht geschehen. Hier gehet also CN, in Ansehung des Ortes C, nach Norden, und CS nach Süden. Weil auch vorläufig das ganze System der Triangel ABC, ACD, ADE ꝛc. schon roh entworfen seyn muß, nach §. 207, ehe man noch an den genauern Auftrag desselben schreitet; so lässet sich auch SN einstweilen darauf verzeichnen, indem man an DC oder BC den gehörigen Winkel DCS oder BCN setzet, als welcher der Richtungswinkel ist, den die Mittagslinie SN mit einem gegebenen Orte D oder B machet.

4.) Dieser Richtungswinkel, der in der Folge φ heißen soll, muß übrigens genau gemessen werden, wozu allerdings eine richtige Mittagslinie gehöret. Der Ort D oder B kann westlich oder östlich liegen, welches aus dem rohen Entwurf ohngefähr kann beurtheilet werden, wie nämlich jeder Ort als A, C ꝛc. in Ansehung der Linie SN gegen Westen oder gegen Osten liegt, welches bey der Berechnung der Abscissen und Ordinaten der Einbildung sehr zu statten kommt.

5.) Die Abscissen und Ordinaten für jeden Punkt zu berechnen, muß man aus dem roh entworfenen Netze vor allen Dingen erst beurtheilen,

sen, und wohl überlegen, wie von C an gerechnet, die Triangel auf einander folgen, damit man die zur Berechnung nöthigen Winkel aus der 5ten Rubrik des Manuals §. 203 heraus nehmen kann.

Exempel.

Dieses wohl zu verstehen, wollen wir den Punkt V zu bestimmen suchen, und zufolge der Triangel die Berechnung folgendergestalt verrichten. Als

I. für den Punkt D kann man in den rechtwinklichten Triangel DdC setzen,

Für die Ordinate Dd, wie Sin. tot. :: DC : Sin. W. DCd : Dd.

Für die Absciße Cd, wie Sin. tot. DC : Cos. W. DCd : CD.

Wenn man also die Absciße Cd aus C herunter in d setzet, und daraus eine senkrechte Linie aufrichtet, auf welche man die Ordinate Dd aus d in D setzet, so ist der Punkt D bestimmt.

II. Den Ort A zu bestimmen, so ist der Winkel DCA aus dem Manual bekannt, und aus dem rohen Entwurfe siehet man, ob CA innerhalb oder ausserhalb des Winkels φ fällt. Dem zufolge muß man hier den Winkel φ und den Winkel ACD von 180 Grad subtrahiren, so hat man den Winkel ACN, und nun kann man in den rechtwinklichten Triangel AaC setzen.

Für die Ordinate Aa.

Wie Sin. tot. : AC :: Sin. W. ACN : Aa.

Für die Absciße Ca.

Wie Sin. tot. : AC :: Cosin. W. ACN : Ca.

Diese

Diese beyden gefundenen Größen kann man nun leicht, wie vorhin No. 1, auf das Papier tragen; so hat man den Ort A genau bestimmt.

Anmerkung.

Daß man sich bey diesen Aufsätzen der Logarithmen bedienen kann, ist von sich selbst klar. Wie überhaupt die Ordinaten nach Osten oder Westen, und die Abscissen von C aus nach Norden N, oder nach Süden S müssen genommen werden, ist aus der Betrachtung des rohen Entwurfs deutlich zu sehen.

III. Für den Punkt E die Abscisse Cc und die Ordinate Ee zu bestimmen, stelle man sich eine Mittagslinie sn durch den bereits bestimmten Ort D, No. 1. vor, die mit SN parallel ist; so ist der Winkel CDn = W. DCS.

Nun sind die Winkel EDA und ADC aus dem Manual §. 203 bekannt, daher hat man den Winkel EDC = EDA + ADC.

Folglich ist der Winkel BDn = EDC — CDn, und nun kann man in den rechtwinklichten Triangel EDC setzen:

Für die Ordinate Ee′.

Wie Sin. tot. : BDl : Sin. W. EDn : Ee′.

Für die Abscisse De′.

Wie Sin. tot. :: ED :: Cosin. W. EDn : De′.

Wenn man $\left(\frac{Dd}{ee'}\right)$ aus No. 1. und Ee′ addiret, so ist $\left(\frac{Dd}{e'e}\right)$ + Ee′ = Ee. Und wenn man ed = e′D von Cd aus No. 1 subtrahirt; so ist Cd — De′ = Ce.

IV. Für die übrigen Punkte die Ordinaten und Abscissen zu bestimmen, so betrachte man aus dem

Zusammenhange aller Triangel, und der in ihnen unmittelbar gemessenen Winkel, ob sich allezeit der Winkel, wie z. E. der Winkel VEn', welchen VE mit einer Mittagslinie s'n' macht, die mit SN parallel gezogen ist, berechnen lässet, und ob aus §. 209 auch der Logarithme von jeder Standlinie bekannt ist; so lässet sich daraus immer der senkrechte Abstand eines zu bestimmenden Punkts V von s'n', nämlich die Ordinate Vv, so wie auch die Abscisse Ev berechnen: Wenn man diese Werthe Vv und Ev zu den für den vorhergehenden Ort E addiret oder davon subtrahiret, wie nämlich die Betrachtung der Triangel ausweiset, so hat man das verlangte. Weil aber diese Betrachtung etwas mühsam und einen Zeitverlust verursachet; so bringet Herr Prof. **Mayer** das ganze Verfahren auf allgemeine Formeln, davon man sich im 3ten Th. der prakt. Geomet. S. 437 und folgend. Raths erholen kann.

§. 215. Wenn man also dieses Verfahren durch ein ganzes Land anbringen will, so wird man von selbst sehen, daß man für mehr als einen Ort eine Mittagslinie ziehen, die Bestimmung desselben auf dieselbe machen, und die Summen für die Abscissen derselben erlangen muß. Auf diese Art vermeidet man viele Weitläuftigkeit, weil man alsdenn die Stellung der Oerter auf die nächste Mittagslinie zu ziehen hat. Weil hier der Meridian eines Orts selbst für die Abscissen-Linie angenommen wird; so ist klar, daß dadurch die Karte ihre wahre Orientirung, das ist, die wahre Lage nach den vier-Weltgegenden bekommt; und dem

dem zu Folge muß auch die Mittagslinie auf der Karte nach ihrer wahren Richtung gezogen werden.

Aufgabe.

§. 216. Die Mittagslinie für einen gegebenen Ort zu finden.

Auflösung.

Solches kann auf verschiedene Art bewerkstelliget werden, davon sey hier die einfacheste folgende:

1.) Man beschreibe auf einer horizontalen Fläche aus einem Punkte C etliche concentrische Zirkel; und richte in C einen Stift rechtwinklicht von beliebiger Länge auf.

2.) Ein paar Stunden Vormittags, und alsdenn auch Nachmittags gebe man Acht, wenn das Ende oder die Spitze vom Schatten des Stifts auf einen Zirkel trifft, den man Vormittags linker Hand in H, F, D und Nachmittags rechter Hand in den gleichnamigten Zirkeln in E, G, I richtig bemerket.

3.) Endlich theilt man die Bögen DEFGHI in zwey gleiche Theile in L, B, B, wodurch man durch C eine Linie AB ziehet, so ist solche die verlangte Mittagslinie. (Fig. 25.)

Erster Zusatz.

§. 217. Daß die Fläche oder Ebene, worauf dieses Verfahren gemacht wird, vollkommen horizontal, und der Stift senkrecht darauf stehe, ist eine nothwendige Sache; das erstere wird durch eine richtige Schrothwaage gesucht, das andere aber, wenn man (Fig. 26.) sich auf einem von

den gegebenen Bögen etliche Punkte R, S, T, U erwählet, und alsdenn mit einem Handzirkel untersuchet, ob die Weiten AR, AS, AT, AU einander gleich sind.

Zweyter Zusatz.

§. 218. Diese Verrichtung kann zu allen Zeiten geschehen, wenn man nur Sonnenschein hat. Man erwählet auch darum etliche Zirkel oder Bögen, weil bey wolkigtem Himmel sichs zutragen kann, daß durch Vortretung einer Wolke das Schatten-Ende des Stifts nicht kann angemerket werden. Man kann auch sehen, ob die Mittel dieser Bögen alle in einer geraden Linie, oder in der gezogenen Mittagslinie AB liegen. Statt des Schattens bringt man oben am Stifte ein dünnes Blech mit einem kleinen Löchlein an, wodurch der Sonnenstrahl auf die Fläche fällt, so kann dieser Strahl weit schärfer, als der Schatten der Spitze vom Stifte, der gar ungewiß ist, auf den Bögen bemerket werden.

Anmerkung.

§. 219. Weil die Sonne keinen vollkommenen Parallelzirkel mit dem Aequator beschreibt, so ist das bisher beschriebene Verfahren das richtigste nicht, und daher soll man die Zeiten zur Beobachtung, so viel möglich, nahe um die Mittagszeit wählen, wodurch die Veränderung in der Declination der Sonne für unmerklich zu achten ist. Es rathen auch einige, man soll zu dieser Verrichtung den sommerlichen oder winterlichen Sonnen-Stillstand brauchen, an welchem Tage die Verände-

rung in der Declination der Sonne fast unmerklich ist. Es hat aber beydes seine Unbequemlichkeit. Nämlich im ersten Falle wegen des sehr kurzen, und im zweyten Falle wegen des sehr langen Schattens.

§. 220. Bey öfterer Wiederholung dieses Verfahrens wird man wahrnehmen, daß zwischen den Aequinoctien und Solstitien der Gang von der Spitze des Stifts, der Schatten oder der Sonnenstrahl eine krumme Linie, und bey uns eine Hyperbel ist, und daß, je näher die Zeit der Tag- und Nachtgleiche kommt, solche sich der geraden Linie nähere, und wenn die Sonne im Aequator läuft, diese krumme Linie sich in eine gerade verwandelt, und den Aequator selbst auf dieser Fläche vorstellet. Diese gerade Linie zeiget eigentlich die Morgen- und Abendgegend an. Dieses giebt eine Gelegenheit an die Hand, die Mittagslinie auf eine sehr leichte und bequeme Art zu finden, folgendergestalt:

§. 221. Man setze den Stift, der mit einem Fuße, und oben mit einem kleinen Loche versehen ist, (Fig. 27.) wodurch ein Sonnenstrahl fallen kann, auf eine horizontale Ebene, dieser Stift mag rechtwinklicht stehen oder nicht; so schadets dieser Sache nichts. Darauf bemerke man in jedem beliebigen Moment der Zeit das Ende des Schattens, oder den Sonnenstrahl auf der Ebene. Nach geendigter Beobachtung ziehe man durch die bemerkten Punkte eine Linie, WO, so hier eine gerade Linie ist, und durch diese eine senkrechte NS, so ist solche die verlangte Mittagslinie.

Anmerkung.

§. 222. Mehrere Arten, eine Mittagslinie zu beschreiben, muß man in den Schriften der Astronomen suchen. Der Herr Baron von **Wolf**, im 3ten Th. der Anfangsgründe, beschreibet §. 44 ein Instrument, und §. 45 wie vermittelst desselben die Mittagslinie kann gezogen werden. Herr Prof. **Mayer** im 3ten Th. der prakt. Geomet. S. 453, lehrt, die Mittagslinie durch einen gegebenen Ort genau zu ziehen. Wenn man überhaupt eine vollkommene Kenntniß von der Mittagslinie und wie solche auf verschiedene Art zu bestimmen, wissen will, kann man in des Hrn. de la Lande astronomischen Handbuche S. 85 u. f. eine vollständige Theorie erlangen.

IV.

Von der Graduirung einer Karte.

§. 223. Unter der Graduirung einer Karte wird verstanden: die Meridian- und Parallelzirkel auf derselben also zu ziehen, daß jeder Ort unter sein gehöriges Zenith oder Scheitelpunkt, das ist: nach seiner geographischen Länge und Breite zu liegen kommt, wie er wirklich auf der Erdkugel seinen Platz einnimmt. Weil nun die Meridiane und Parallelzirkel sich auf der Kugel einander rechtwinklicht schneiden; so müssen sie auch auf der Karte ebenfalls in rechten Winkeln schneiden. Und hieraus entstehen zwischen diesen Zirkeln eine Art Räume oder Vierecke, die auf der Karte in eben dem Verhältnisse stehen müssen, als sie auf der Kugel sind, in soferne keine Verunstaltung oder

Ver-

Verzerrung der Länder auf der Karte entstehen soll. Dieses ist keine so leichte Sache, als man sich etwa vorstellen möchte; weil hiezu viele Kenntnisse, sowohl aus der sphärischen Astronomie als auch aus der mathematischen Geographie gehören.

§. 224. Die Meridiane sind auf der Erdkugel einander nicht parallel, sondern laufen endlich in einen Punkt, so der Pol heißet, zusammen, daher die Vierecke oder Räume, nach einem gewissen Verhältniß abnehmen, bis sie zum Pol gelangen, und daselbst endlich verschwinden. Was auf der Kugel gilt, soll auch auf der Karte, als hier auf einer Ebene ein ähnliches Verhältniß mit diesen Vierecken in Acht genommen werden, und ebenfalls nach demjenigen Verhältniß abnehmen, je näher sie zu einem Pol gelangen: Dahero also folget, daß die Meridiane auf der Karte am obern Rande näher zusammen laufen, als am untern Rande der Karte. Auf der Erdkugel sind die Meridiane Zirkel, also sollten hier auf der Karte dieselben auch als Zirkel, oder nur als Theile davon, nämlich als Bögen eines Zirkels vorgestellet werden, welches auch von den Parallelzirkeln muß verstanden werden. Wenn also diese beyden Zirkel als gerade Linien auf einer Ebene oder Karte, und die Meridiane oben enger als unten am Rande der Karte gezogen werden, so müssen nothwendig die Parallelzirkel von den Meridianen unter schiefen Winkeln geschnitten, und folglich die Räume oder Vierecke verzerret, und die darinnen befindlichen Länder mit verunstaltet werden. Ein Fehler, der bey kleinen Karten von wenigen Gra-

den in der geographischen Breite nicht so merklich in die Augen fällt, als bey großen Generalkarten geschiehet, wie man an den Landkarten Sansons siehet, wo die Grade gegen den Pol sehr zusammen gezogen worden, und daher die daselbst liegenden Länder ihre wahre Gestalt verlieren. Das Gegentheil wird erfolgen, wenn man die Meridiane als gerade Linien, und einander vollkommen parallel ziehen wollte, in welchem Falle die Länder nothwendig am obern Rande der Karte weiter auseinander gezogen werden, ebenfalls ihre Gestalt verlieren, und einen größern Raum einnehmen.

§. 225. Eine vollkommene Theorie von dieser Materie hier zu geben, und wie ein richtiger Entwurf oder Projection der Meridiane und Parallelzirkel auf eine ebene Fläche zu machen, und solche als Zirkelbögen vorzustellen, die sich einander rechtwinklicht schneiden, würde uns hier von unserm Entzweck zu weit abführen; weil hier astronomische und geographische Kenntnisse müssen vorausgesetzet werden. Diese Materie erfordert eine besondere Abhandlung, worinnen überhaupt von den Projectionen der Sphären und Landkarten gehandelt wird. Zu dieser Abhandlung gehöret auch die wahre und rechtmäßige Projection eines Netzes, wo gelehret wird, wie nicht nur General- Partikular- und Special-Landkarten stereographisch können entworfen, sondern auch wie das Netze zu einer bereits und nach geodätischen Regeln aufgenommenen Karte muß eingerichtet werden, damit die Karte oder Plan seine rechte geographische Lage auf der Erdkugel bekomme.

Anmer.

Anmerkung.

§. 226. Wenn man eine vollständige Wissenschaft von alle dem, was zur Land- und Feldmeßkunst gehöret, erlangen will, kann man sich folgender Schriften bedienen: als des Hrn. Prof. **Mayers** gründlichen Unterricht der praktischen Geometrie, worinnen er lehret, wie nicht nur ein ganzes Land mit allen seinen darinnen gelegenen Gegenständen, sondern auch wie jedes kleine Gebiete richtig kann aufgenommen werden. Des Herrn Franz **Rausch**, Prof. an der Königl. Ungarischen Universität zu Pest, praktische Mathematik. Andreas **Böhms** gründliche Anleitung zur Meßkunst auf dem Felde, sammt zweyen Abhandlungen vom Wasserwägen und Markscheidekunst. **Zollmanns** vollständige Anleitung zur Geodäsie oder praktischen Geometrie. **Wilkens** Verbesserung des Staats, oder vollständiger Unterricht von Landesvermessungen.

Dritter Abschnitt.

Welcher von Aufnehmung solcher Karten handelt, die zum Gebrauch militärischer Operationen dienen.

Erstes Kapitel.

Kenntnisse, die man sich von einem Lande zu machen hat, nebst ihrem Nutzen und Nothwendigkeit.

§. 227.

Ein Ingenieur oder jeder andere Officier bey der Armee überhaupt, der sich im Felde will gebrauchen lassen, muß eine vollkommene Kenntniß des Landes, worinne der Krieg geführet wird, besitzen; er muß von der Beschaffenheit desselben, und was das Land für Vortheile und Nachtheile in Ansehung des Landbodens hat, Rechenschaft geben können, wenn er darüber zu Rathe gezogen wird. Er wird ausgeschickt, das Land zu recognosciren, und alles das zu besichtigen, was zur Absicht nöthig ist. Es sey nun, daß solches die Märsche, Läger oder bequeme Positionen zu nehmen u. d. gl. mehr betrifft. Alle diese Dinge, und was er gesehen, soll er in eine Zeichnung bringen, so eine Sache ist, die bey allen Arten von Kriegsunternehmungen ein nothwendig Stück ist, weil sol-

solches auch bey Nachtzeit mit vielem Nutzen kann zu Rathe gezogen werden.

§. 228. Weil ein richtiger Plan oder Zeichnung zu allen Kriegsunternehmungen eine unentbehrliche Sache ist, so muß man sich in Zeiten eine richtige Kenntniß von dem Zustande eines Landes zu erwerben suchen, worinnen der Schauplatz des Krieges aufgeschlagen wird. Ein solcher Plan oder Karte, die alles das in sich enthält, was zu einer genauen Kenntniß des Landes gehöret, und worinnen alle Abwechslungen des Landbodens enthalten sind, wird unter diesen Umständen alsdenn eine militärische Karte genennet. Solche zweckmäßig zu verfertigen, soll im Folgenden gehörige Anleitung gegeben werden.

§. 229. Alle Kriegsverrichtungen geschehen auf dem Landboden, dem Seekrieg ausgenommen; und ist die erste Unternehmung einer Armee, sich zu bewegen oder sich in Marsch zu setzen, welches auch von allen folgenden Unternehmungen gilt. Die Kriegskunst oder Kriegswissenschaft (Strategia) nebst ihren beyden Theilen der Tactic und Logistic, ist auf drey Stücke gegründet; sie besteht im Marschiren, Campiren und Schlagen. Das Marschiren und Campiren verhalten sich gegen einander, wie die Bewegung und Ruhe eines Körpers. Das Schlagen ist weder eines noch das andere, und ist eine ganz besondere Verrichtung, welche aber doch mit den beyden andern so nahe in Gemeinschaft stehet, daß sie ohne die beyden übrigen nicht kann bewerkstelliget werden. Wenn man den Feind suchen

chen will, so muß man marschiren; und will man solchen erwarten, so muß man campiren. Wenn man dem Feind im Marsche begegnet, so fällt man aus dem Marsche ins Fechten oder Schlagen, oder auch nach Beschaffenheit der Umstände aus dem Campiren erst in das Fechten, oder wohl gar zum Retiriren, welches ebenfalls ein Marsch ist, der etwas geschwinder gehet, und dabey man nicht so viel Pausen macht. Man sagt, daß eine kluge Retirade bisweilen mehr Lob und Ruhm verdiene, als eine gewonnene Schlacht.

§. 230. Gemeiniglich lässet man die Armee in Colonnen marschiren, um eher an Ort und Stelle zu gelangen. Der Marsch mag in einer Colonne oder in mehreren geschehen; so folget nothwendig, daß man die Wege, die man zu nehmen hat, und die Beschaffenheit der Gegenden wodurch der Marsch gehet, wohl kenne: weil zu dieser oder jener Unternehmung das Land entweder vortheilhaft oder auch hinderlich, ja wohl gar schädlich seyn kann. Es erfordert eine Unternehmung ein ebenes Land, und eine andere will eine buschigte, waldigte oder bergigte Gegend haben. Wir wollen hier keine Beyspiele von Fehlern anführen, die aus Verabsäumung der Kenntniß des Landes sind begangen worden, sondern solches den Kriegsverständigen, denn die müssen solches wissen, überlassen.

§. 231. Der Marquis von Feuquieres in seinen geheimen und sonderbaren Kriegsnachrichten sagt im 52. Cap. S. 62 im ersten Th. der deutschen Uebersetzung: Die Kenntniß der Länder erlanget man

man aus den Karten und Unterredungen mit solchen Personen, die solche kennen, oder daher sind; und noch unendlich weit besser, wenn man selbige siehet, und sich daselbst einige Zeit aufhält. Diese Kenntniß ist der Grund zu allen Anschlägen, so man auf die Festungen macht: Jngleichen der Märsche, Läger, Unterhalt und Sicherheit der Zufuhren und Schlachten. Daher kann man sagen, daß nicht allein der Fürst und sein Rath, sondern auch die, welche dessen Vorhaben zu vollziehen beordert sind, eine vollständige Kenntniß des Landes, darinnen sie agiren müssen, haben sollen; weil ausserdem keine rechte Anstalt und Einrichtung kann gemacht, oder die man gemacht, schlecht bestellet werden. Und S. 129 des zweyten Th. führet er Beyspiele an, in was für Fehler ein General gerathen kann, der keine Kenntniß vom Lande hat; weil dadurch die besten Unternehmungen fehlschlagen können. Der Marquis von Santa Cruz Marzenado in seinen Gedanken von Kriegs- und Staatsgeschäften kann hier mit Nutzen gelesen werden, und sonderlich, was er im ersten Th. S. 199. von Zurüstungen zum Kriege überhaupt, und besonders, im fünften Cap. über die Kenntniß des Landes sagt. Der Baron von Espagnac, Versuch über den großen Krieg, sagt im ersten Bande, S. 68: Man muß das Land kennen, wohin man den Krieg ziehen, oder wo man sich vertheidigen will. So richtig und zuverlässig auch eine Karte seyn mag, so wird doch ein General wenig Gewißheit zu den Operationen eines Feldzuges darinnen finden, und der Kriegsrath kann schwerlich den Entwurf einer Defem-

fension oder einer Attake auf dem Papiere bestimmen. Die Art des Landes selbst wird vieles verändern. Die Läger, die guten und schlechten Posten lassen sich nicht aus der Karte erkennen: Bäche, Flüsse, Furthen, Höhen, Pässe, bedeckte Oerter sind niemals alle mit kriegerischer Genauigkeit darauf vorgezeichnet.

§. 232. Ein General, der von der Kenntniß des Landes rechten Gebrauch zu machen weiß, kann öfters von der Vertheidigung zu dem Angrif gehen, ungeachtet er an Macht viel schwächer ist. Wenn man den Marsch einer Armee beschleunigen will, so ist man vermittelst der Kenntniß des Landes im Stande, zu bestimmen, in wie viel Colonnen man dieselbe zufolge der Wege und Straßen abtheilen kann. Den leichtesten Weg nimmt insgemein die Artillerie und Bagage, den kürzesten die Infanterie und den längsten die Cavallerie: Doch muß man hier auch auf andere Dinge z. E. auf die Position des Feindes sehen.

§. 233. Die Kenntniß des Landes kann machen, daß man wahrscheinlich voraus sehen kann, was der Feind für eine Stellung nehmen kann oder nehmen wird, und welche man dagegen machen muß, sich des Feindes Vorhaben zu widersetzen. Man wird die Wege sehen, wodurch er, oder seine Detachements und Patrouillen leichte herankommen können, und wie man zu ihm, ohne entdecket zu werden, gelangen kann. Bey einer Retirade ist diese Kenntniß unentbehrlich, indem hierzu öfters mehr Kunst, Ordnung und größere Vorsicht gehöret, als zu einer andern Bewegung.

Anmerkung.

§. 234. Aus allen diesem siehet man klar, daß die Kenntniß des Landes eines der ersten und vornemsten Stücke der Kriegskunst ist, und jedem Officier im Felde, in Cantonnirungen, und Winter-Quartieren zu wissen nöthig ist. Wenn dieselbe noch mit der Praktik und Erfahrung verbunden wird; so kann sich derselbe in Stand setzen, im Fall ihm eine Unternehmung aufgetragen wird, alles leichter zu begreifen, den Sinn des Generals zu treffen, dessen Entwurf ins Werk zu setzen, und sich große Ehre erwerben.

Zweytes Kapitel.

Von den Mitteln diese Kenntniß zu erlangen.

§. 235. Der Marquis von Feuquieres sagt S. 62 in seinen geheimen Kriegsnachrichten: Daß man die Kenntniß des Landes auf dreyerley Art erlangen könne. Als: 1.) Durch Hülfe der Landkarten. 2.) Durch Nachrichten derjenigen, die im Lande wohnhaft sind, und 3.) am besten durch eigene Besichtigung. Und endlich 4.) schlägt der Ritter von Folard im ersten Theil der Geschichte des Polybius S. 252. die Jagd dazu vor. Diese vier Mittel wollen wir jetzo genauer betrachten.

I.

Mit Hülfe der Landkarten.

§. 236. Den ersten Anfang, zur Kenntniß eines Landes zu gelangen, muß man mit den Landkarten

ten und geographischen Nachrichten machen. Man muß sich bemühen, die besten Karten davon zu bekommen, so heut zu Tage eben nicht schwer ist. Diese muß man aufmerksam durchgehen, und sich die Lage aller darinnen enthaltenen Gegenstände wohl bekannt machen, wobey man folgende zwo Regeln in Acht nehmen kann.

Erste Regel. Man mache sich vom Lande einen allgemeinen Begriff, und bemerke Anfangs die Lage der großen und kleinen Städte, der Festungen und andern haltbaren Plätze. An was vor Flüssen sie liegen, wo sie entspringen, wie sie heißen, und wohin sie ihren Lauf nehmen. Darauf mache man sich die gebirgigten und ebenen Gegenden mit den Heerstraßen bekannt, und durch was vor Gegenden und Städte dieselben laufen.

Zwote Regel. Diese betrifft die nähere und besondere Kenntniß des Landes. Man bekümmere sich um die eigentliche Beschaffenheit und Lage der Städte, ob sie befestiget, und worinnen ihre Befestigung bestehet; man muß suchen ihre Grundrisse zu erlangen, sowohl vom Platze selbst, als auch von seiner umliegenden Gegend, Nachricht von der Stärke der Garnison, u. d. gl. Ob Städte oder sonst andere Oerter vorhanden, die bald können befestiget werden. Was vor Flüsse schiffbar, und wie weit sie es sind; und mit was vor Fahrzeugen man darauf schiffet. In welchen Jahreszeiten ein oder der andere Fluß praktikabel oder impraktikabel ist; was vor Brücken vorhanden sind, u. d. gl.

Ueber

Ueber diese Materie lese man den Unterricht des Königs von Preußen an seine Generale, wo er im 5ten Artikel von der Kenntniß des Landes handelt. Jmgleichen lese man das 5te und 6te Kapitel des Marq. von Santa-Cruz Marzenado Gedanken von Kriegs- und Staatsgeschäfften, wo er im ersten Theile von Zurüstungen zum Kriege handelt.

II.

Durch Nachrichten der Einwohner.

§. 237. Dieses geschiehet, wenn man sich mit solchen Leuten bekannt macht, die in dem Lande wohnhaft sind, und sich eine Kenntniß erworben; oder sich eine Zeitlang darinnen aufgehalten haben; oder öftere Reisen dahin und dadurch gemacht. Unter dergleichen Leute gehören vorzüglich Gelehrte, Kaufleute, Jäger, und die ein und ander Gewerbe in dem Lande treiben.

Ueber diese Materie kann man viele Betrachtungen anstellen, wie man sich dabey in besondern Fällen, und nach Beschaffenheit der Einwohner, Sitten, Religion, u. d. gl. zu verhalten hat. Man hat überhaupt viele Vorsicht und Klugheit anzuwenden, damit man nicht hintergangen werde.

Man lese den Versuch über den großen Krieg des Herrn von Espagnac, als welcher S. 76 und 204 des 1sten Theils, sehr lehrreich davon schreibt.

III.

Durch eigene Besichtigung.

§. 238. Wenn man eine genaue Nachricht eines Landes oder einer bestimmten Gegend haben

will, so können zwar hierzu die topographischen Karten dienen, in soferne sie mit Fleiß sind verfertiget worden. Weil sie aber selten recht zuverlässig sind, es auch nicht seyn können, oder doch nicht alles dasjenige zeigen, was man eigentlich zu wissen verlangt; so ist es am besten, wenn man selbst die Gegend mit eigenen Augen betrachtet. Man kann z. E. auf einer topographischen Karte niemals die Höhen der Berge und die Tiefen der Thäler und Gräben sehen, ob man leichte hinunter und wieder herauf kommen kann, welche Hauptumstände bey Bewegungen der Kavallerie in Schlachten zu wissen, sehr nöthig sind. Es können sich auch nach der Zeit Veränderungen in dieser Gegend in Ansehung des Landbodens, z. E. durch Ueberschwemmungen zugetragen haben. Auf dergleichen Karten fehlen öfters die Hügel, Brücken, Stege, Fuhrten bey kleinen Bächen, u. d. gl. Ein einziger solcher Umstand, wenn er nicht vorher gesehen wird, kann einer ganzen Unternehmung Hindernisse in den Weg legen, und solche gänzlich vereiteln. Es gilt hier überhaupt die allgemeine Regel, daß, wenn man von der Beschaffenheit des Landes ungewiß ist, man niemals eine Bewegung mit der Armee machen muß, in soferne man nicht vorher alle Wege kennet, welche die Kolonnen derselben nehmen. Herr von Jeney in seinem Partheygänger, giebt uns im 9ten Kapitel von dem Verhalten beym Recognosciren folgende Betrachtungen an die Hand Er sagt S. 58 in einer Anmerkung: Hier gilt es nicht gleich, wie man siehet; man muß recht sehen, und wissen, was man sehen soll, um dasjenige zu bemerken, was dem komman=

mandirenden General zu Ausführung seiner Absichten und Entwürfe beförderlich und dienlich seyn kann. Denn eine Gegend, ein Umstand, welche zu gewissen Absichten noch so vortheilhaft sind, können in andern Fällen aufhören es zu seyn. Anders muß man sehen, wenn man Angriffskriege in einem Lande führen will, anders wenn man Vertheidigungskriege zu führen hat, anders, wenn man vorwärts marschiren will, um Eroberungen zu machen, anders, wenn man sich vor dem Feind zurücke ziehen und seine eigene Gränzen bedecken will. Da verschwinden öfters Stellungen, die vorhin gut waren, und man entdeckt andere, die man zu den vorigen Absichten gar nicht brauchen konnte. Wer den Auftrag hat, Flüsse zu recognosciren, um die bequemsten Stellen auszusehen, wo man über dieselben setzen kann, muß mit ganz andern Augen sehen, als derjenige, welcher suchen soll, wo man sich mit Vortheil über dieselben zurücke ziehen könne. Ufer, Anhöhen, die in der ersten Absicht vortrefflich zu statten kommen, werden in der andern schädlich.

IV.

Vermittelst der Jagd.

§. 239. Der Ritter Herr von Folard sagt in seinem Commentar über den Polybius S. 272, des ersten Theils, wo er im 2ten Buche vom Augenmaaß handelt, von der Kenntniß, die man sich vom Lande machen soll, folgendes:

Nichts ist behülflicher ein Augenmaaß zu erlangen, als die Uebung der Jagd, denn ausser daß man

man dadurch das Land und dessen verschiedene Gegenden kennen lernet, die ganz unendlich, und niemals einerley sind, so lernet man auch noch in dieser schönen Uebung tausenderley List, und tausend Sachen, die einen Einfluß in den Krieg haben. Das vornehmste aber ist, die Kenntniß der Oerter, die uns das Augenmaaß formiret, ohne daß wir es bemerken; und wenn man sich in dieser Absicht darinnen übet, und dabey etwas Ueberlegung gebraucht, so kann man die größte und wichtigste Eigenschaft eines kommandirenden Generals erlangen.

Daß die Jagd eine angenehme Gemüthsbeschäfftigung ist, den Leib stärket, und die Gesundheit befestiget, auch eine gute Kenntniß vom Lande, oder in derjenigen Gegend, wo man jaget, mithin auch ein richtiges Augenmaaß zuwege bringen kann, ist eben keinem Zweifel unterworfen. Man hat auch Beyspiele, daß ein Jäger bey den Märschen einer Armee vortreffliche Dienste leisten kann, indem ihnen alle Wege und Stege, sowohl öffentliche als heimliche durch die Wälder und verdeckte Oerter bekannt sind. Wie soll sich aber ein General in einem fremden und feindlichen Lande eine Kenntniß davon, vermittelst der Jagd, erwerben? Davon hat uns Hr. Folard Nichts gesagt.

Drittes Kapitel.

Hauptstücke, die zu Besichtigung und Aufnehmung einer Militärkarte dienen.

§. 240. Wenn ein Ingenieur oder jeder andere Offizier, in der Absicht ausgeschickt wird, ein

Land

Land oder Gegend zu besichtigen, dasselbe aufzunehmen, und einen Plan, Karte, oder Zeichnung davon zu machen, daß sie bey Kriegs-Unternehmungen mit Nutzen kann gebrauchet werden; so müssen in einer solchen Zeichnung alle diejenigen Stücke befindlich seyn, die zu diesen Umständen wesentlich sind. Diese Stücke, worauf man vorzüglich seine Aufmerksamkeit zu richten hat, bestehen in folgendem:

I.

In Ansehung der Ströme, Flüsse und Bäche.

§. 241. Sie müssen nach ihrem Laufe und vornehmsten Krümmen, so viel möglich, richtig aufgenommen, und derselben Ufer, ob es steil oder flach, und auf welcher Seite dieses ist; wie ihr Bette oder Boden beschaffen, ob dasselbe schlammigt, felsigt, oder kiesigt sey, wohl bemerket werden.

Imgleichen, ob sie stille fließen, ob sie reißend, und wie tief sie sind. Zu welcher Jahreszeit sie anlaufen, oder gar austrocknen, und was es sonst für eine Beschaffenheit damit habe.

Ferner muß man alle Schleußen, Wehre und andere Wassergebäude, wenn diese Dinge vorhanden sind, wohl bezeichnen, und aus was vor Materialien sie gebauet sind. Man muß alle Fuhrten anzeigen, ob und wo solche zu Pferde oder zu Fuße können durchwadet werden. Man muß alle Stege und Brücken bemerken, ob solche von Holz oder Stein, und wie viel diese Pfeiler oder Bögen haben: Ob sie schlecht oder gut und tüchtig sind,

 mit

mit der Armee und dem schweren Fuhrwesen darüber zu fahren; oder ob sie auch für die Kavallerie oder nur für Infanterie dienen. Man muß auf die Oerter Acht geben, wo Fähren, Kähne oder andere Fahrzeuge zum Uebersetzen vorhanden sind.

Endlich kann man bey einer solchen Besichtigung auch dahin mit sehen, ob bey diesen Wassern etwa sich Gegenden befinden, die daselbst Ueberschwemmungen machen, nnd wie weit sich etwan solche in ihrem Umfange erstrecken möchten.

Anmerkung.

§. 242. Wenn das Land vom Meere bespület wird, so muß man die Ufer zur Zeit der Ebbe und Fluth untersuchen, und die Oerter besichtigen, wo man leichte mit Fahrzeugen landen kann, und die zur Ausschiffung der Truppen die bequemsten sind, damit man daselbst die nöthigen Anstalten, entweder beym Angriff und Landung, oder zu ihrer Vertheidigung treffen könne.

II.

In Ansehung der Wege und Straßen, die durch das Land gehen.

§. 243. Sie müssen alle bekannt seyn, und sich in der Karte befinden, welches auch von allen gebahnten Fußsteigen, Dorf= Feld= Holz= Schleif= und Nebenwegen muß verstanden werden. Bey diesen Dingen muß man zugleich ihre Beschaffenheit in Acht nehmen, ob sie gut oder böse; ob sie gepflastert, und an welchen Orten dieses ist, und wie sie sonst beschaffen sind; wo hohle Wege vorhanden;

ob

ob sie eben, gut, schlecht, und ob sie Bergan oder Bergab gehen; ob sie von gnugsamer Breite, wo und an welchen Orten mehr als ein Wagen neben einander fahren können; welche diejenigen sind, worauf man bequem mit der schweren Equipage fahren, und auf welchen man mit der Kavallerie oder nur allein mit der Infanterie marschiren kann. Man muß alle diese Wege auf beyden Seiten wohl besichtigen (cotoyiren), ob solche mit Bäumen besetzet, oder sonst mit Strauchwerk, Hecken, Zäunen und Stangenwerk, oder mit Gräben zur Seiten eingefasset sind.

Die Haupt- und Landstraßen muß man in einer Karte besonders bezeichnen, damit man solche von den übrigen Wegen leichte und sogleich unterscheiden möge.

III.

In Ansehung der Beschaffenheit des Landes selbst.

§. 244. Hier müssen folgende Dinge wohl beobachtet werden.

1.) Alle Wälder, Büsche und Gehölze, und aus was vor Gattung des Holzes sie bestehen, muß durch ein besonderes Zeichen oder mit dem Namen des Holzes selbst angemerket werden. Dabey muß man nicht vergessen, ob das Holz hochstämmig, oder nur aus Gesträuche und Buschwerk oder Schlagholz bestehet, ob das Gehölze dichte, durchsichtig oder Anflug sey.

2.) Alle Seen, Teiche, Moräste, 2c. muß man wohl bemerken, und zugleich untersuchen, ob

die Moräste können ausgetrocknet, oder zu gewissen Jahreszeiten selbst trocken werden. Auf was Art die Seen und Teiche an- und abgelassen werden, und wie viel Zeit dazu erfordert wird. An welchen Teichen, Bächen und Flüssen Mühlen liegen, wie viel Gänge sie haben, und von was für Art sie sind.

3.) Alle sowohl bebauete, als unbebauete und wüste liegenden Felder: ingleichen die Wiesen, Anger, Heiden, Hölzer, Fluren, Triften, ꝛc. müssen bemerket werden. Und weil dergleichen Gegenstände bisweilen besondere Namen haben, müssen auch diese Namen in der Karte nicht vergessen werden.

4.) Alle Berge, Hügel und Anhöhen, muß man mit besonderer Aufmerksamkeit betrachten. Man giebt Acht, ob selbige flach oder steil, steinigt, felsicht, kahl oder mit Holz bewachsen sind, und wie sie heißen; was für Wege und Fußsteige dahin führen; ob man bequem hinauf kommen, und ob dieses von allen Seiten, oder nur auf einer oder zwo Seiten, und auf welcher Seite der Zugang vorhanden ist. Vorzüglich bemerke man diejenigen Anhöhen oder Berge, von welchen die andern Höhen können kommandiret werden, welches durch Schußlinien muß angedeutet werden.

5.) Endlich muß man auch alle Thäler, Gründe und Schluchten wohl in Acht nehmen; wie lang und breit sie sind, und nach welcher Gegend sie gehen. Ob die Thäler hinlänglich geöffnet sind, daß man mit Wagen durchfahren kann.

kann. Wie ihre Ein- und Ausgänge beschaffen, und nach welcher Seite sie gehen.

IV.
In Ansehung der Gegenden selbst.

§. 245. Weil die Gegenden oder der Landboden mit vielen Abwechslungen durchschnitten sind; so müssen hier folgende Dinge wohl beobachtet werden:

1.) Man muß Acht geben, welche Gegenden die bequemsten zu Schlagung der Läger sind, so ein nothwendiges Stück in einer militärischen Karte ist. Wie viel Truppen, ob in einer oder zwo Linien daselbst campiren können. Daher man hier sowohl auf die Länge als Tiefe zu sehen hat, die ein solches Lager haben kann und haben muß.

2.) Was für Wege und Zugänge in dieser Gegend laufen; ob man von allen, oder nur von einer, oder von zwo Seiten, und von welcher Seite man dahin marschiren kann; weil sich hieraus wahrnehmen lässet, in wie viel Kolonnen oder Divisionen man am besten in das Lager einrücken kann. Man übersiehet auch, von welcher Seite der Feind herankommen, seinen Angriff ausführen, und gegen welche Seite man Fronte am vortheilhaftesten machen kann. Bey Lustlägern hat man diese Vorsicht nicht nöthig, und hier wird mehr auf die Bequemlichkeit gesehen. Eine ausführliche Betrachtung über diese Materie gehört ei-

gentlich in die Castrametation, wo sie aus dem Grunde mit allen ihren Maximen muß abgehandelt werden.

3.) Man muß ferner Acht geben, ob die Flanken des Lagers gedeckt, oder ob es nöthig ist, dasselbe durch Verschanzungen sowohl auf der Fronte als Flanke zu verstärken und sicher zu stellen, und an welchen Orten dieselben müssen angebracht werden.

4.) Endlich muß man nicht vergessen, im Fall man genöthiget wird, sich zu retiriren, ob der Rükken des Lagers frey, der Abmarsch bequem, und in wie viel Colonnen derselbe könne genommen werden.

V.

In Ansehung der besondern Umstände.

§. 246. Eine militärische Karte muß auch folgende Stücke enthalten:

1.) Alle Dörfer müssen nach ihrer Lage aufgenommen, und darauf gesehen werden, ob man durch dieselben oder nur neben vorbey marschiren kann, und was das Dorf vor Ein- und Ausgänge hat. Imgleichen müssen alle Mayerhöfe, Vorwerge und einzeln stehende Häuser darinnen befindlich seyn.

2.) Man muß wohl Acht geben, mit was diese Dörfer, Mayerhöfe, rc. umgeben sind, ob mit Mauern, Zäunen, Planken, Hecken, Leim- oder Bretwänden. Wie die Kirchen beschaffen

sen, ob sie von Holz oder Steinen aufgeführet, und womit die Kirchhöfe und Gottesäcker umfasset sind. Es kann auch dienlich seyn, wenn man die Anzahl der Feuerstädte jedes Orts, und ihre öffentlichen Backöfen mit anmerket.

3.) Bey den Städten muß man besonders aufmerksam seyn, ob dieselben mit Wall und Graben, oder nur mit Mauern eingefasset sind. Man muß sein Augenmerk vorzüglich mit dahin richten, wie solche etwa in Vertheidigungsstand zu setzen, und wie ihren Fehlern, die sie in ihrem Umfange haben, könne abgeholfen werden. Bey den Festungen selbst, muß man auf ihre Stärke und Schwäche besonders sehen: ob und an welchem Orte solche leicht können überrumpelt werden, und wie man dieselben gegen einen Ueberfall sicher und haltbar machen kann. Man siehet leicht, daß derjenige, dem eine solche Besichtigung aufgetragen wird, sich in der Fortification und ihren Maximen wohl muß umgesehen haben.

VI.

In Absicht auf die feindlichen Länder.

§. 247. Hieher gehören solche Dinge und Nachrichten, die auf den Krieg eine Beziehung und Einfluß haben. Sie erstrecken sich auf alle Arten von Hülfsmitteln, die das Land hervor bringet, was es besitzet, und was solches liefern kann; z. E. an Getraide, und was man sonst aus einem Bezirke oder Dorfe an Fourage, nehmlich: an

Hafer

Hafer und Heu, Getreyde, Holz, Stroh, Getränke, Vieh und überhaupt zum Unterhalt der Armee daraus ziehen kann.

Anmerkung.

§. 248. Alle diese Dinge können in einer Karte beysammen nicht angebracht und vorgestellet werden, daher muß man noch einen besondern schriftlichen Aufsatz oder ein tabellarisches Verzeichniß beyfügen, worinnen man alle diese Umstände anbringet. Ein Muster hierzu findet man in des Dupain de Montesson Kunst alles in Grundriß zu bringen, und zwar im zweyten Hauptstück des III. Theils, vom Herrn Obristen Aster übersezt. Eine solche Tabelle kann nach Beschaffenheit des Localen oder jedes Orts verändert, verkürzet oder erweitert werden.

Viertes Kapitel.

Unterricht zu Verfertigung einer militärischen Karte.

§. 249. Was vor Eigenschaften zu einer militärischen Karte gehören, ist im vorigen Kap. erzählet worden. Was die wirkliche Aufnehmung eines Landes, Bezirks oder Gegend betrifft, ist ein Gegenstand der Geodäsie, und kann auf verschiedene Art bewerkstelliget werden, wie bereits im zweyten Abschnitt abgehandelt worden. Hier aber wollen wir zeigen, wie dergleichen Arbeit geschwind, ja sogar in der Nähe des Feindes und unter seinen Augen kann bewerkstelliget werden.

Aufga-

Aufgabe.

§. 250. Eine gestochene oder gezeichnete Karte zu verbessern.

Auflösung.

Wenn man einen Plan oder Karte von einem Lande, Bezirke oder Gegend hat, so kann man solche durch eigene Besichtigung, wenn man daran nicht verhindert wird, vollkommen machen, und zum militärischen Gebrauch einrichten, folgendergestalt:

Man nehme mit dem Plane oder der Karte in der Hand diese Gegend entweder zu Fuße, oder besser zu Pferde fleissig in Augenschein, indem man alle darinen befindlichen Dinge aufmerksam und nach einem richtigen Augenmaaß betrachtet, das, was man siehet, beständig mit der Karte vergleichet, und was darinnen fehlet, sogleich hineinzeichnet; auch was darinne unrichtig ist, anmerket und verbessert.

Diese Verrichtung ist leichte, und gehet geschwind von statten, besonders wenn man sich im Messen, sowohl mit Instrumenten, als auch nach dem Augenmaaße vorher wohl geübet hat.

Anmerkung.

§. 251. Wenn der Maaßstab der Karte klein, so, daß man nicht alles, was man auf dem Felde siehet, und doch zu wissen nöthig ist, darauf anbringen kann; so muß man solche nach einem grössern Maaßstabe zeichnen: Oder man nimmt nur diejenige Gegend heraus, die man zu seiner Absicht nöthig hat, und vergrößert solche zum militäri-

schen Gebrauch, welches sehr leichte ist, indem man die gestochene oder gezeichnete Karte nach Gefallen durch Linien in kleine Quadrate oder Fächer theilt, und alsdenn die größere Karte in eben so viele, aber nach Beschaffenheit der Sache, grössere Quadrate oder Fächer theilet. In diese trägt man nunmehr aus der Karte alles in eben der ähnlichen Lage hinein, was in der Karte befindlich ist. Und nun kann man das, was noch fehlet, bey Besichtigung der Gegend selbst, wie vorhin, hineinzeichnen, und die nöthigen Verbesserungen machen.

Aufgabe.

§. 252. Durch Recognoscirung einer Gegend in der Nähe des Feindes solche geschwind aufzunehmen.

Auflösung.

Wenn verlangt wird, von einer Gegend, die zwischen unserer und der feindlichen Armee liegt, eine Kenntniß zu erlangen, so kann dieses durch eine Recognoscirung und mit Hülfe eines erfahrnen Officirs von leichten Truppen oder eines Partheygängers, der den Ingenieur decket, folgendergestalt geschehen.

1.) Der Ingenieur muß vor allen andern am besten beritten seyn, damit er sich mit seiner Arbeit und Zeichnung retten kann, wenn etwa der Feind auf die Bedeckung einen Anfall thun, solche aus einander jagen, und sich seiner Person bemächtigen wollte.

2.) Sobald man vom Feinde etwas ansichtig wird, muß der Officier seine Leute geschwind zusammen ziehen, und sich rückwärts an einen sichern Ort, oder wo er durch Infanterie unterstüzt wird, setzen, wenn gleich das Recognosciren noch nicht geendiget ist. Man kommt zu einer andern Zeit wieder, und zwar so ofte, bis man seine Absicht erreicht hat.

3.) Weil hier die Absicht ist, das Land zu recognosciren, und eine Kenntniß zu einem Plan zu erlangen, so darf sich der Officier mit dem Feinde nicht einlassen, wenn er ihm auch überlegen, und von einem glücklichen Ausschlage versichert wäre.

4.) Wenn man sollte abgeschnitten werden, und kein Mittel davon zu kommen vorhanden wäre; so muß man suchen, sich ohne Verzug durchzuschlagen, und den Ingenieur mit seiner Arbeit retten, damit er nicht in feindliche Gefangenschaft gerathe.

Wie übrigens der Officier seine Vorposten aussetzen, und was sonst zur Sicherheit der Unternehmung dienlich seyn kann; muß der Einsicht desselben überlassen werden.

Aufgabe.

§. 253. Eine Karte nach mündlichem Berichte und andern Nachrichten zu entwerfen.

Auflösung.

Diese Aufgabe trägt Herr Montesson in der Kunst alles in Grundriß zu bringen, auf der 124 Sei-

Seite u. f. vor, die wir mit ein paar Anmerkungen begleiten wollen.

Er sagt also: Man hat nicht allezeit Karten bey der Hand, die zum Kriege dienlich sind, entweder daß sie nicht aufgenommen sind, oder sonst aus politischen Ursachen nicht bekannt gemacht werden. Es halten auch die gestochenen Karten nicht allezeit die Kleinigkeiten in sich, die doch bey jedem Vorfall zu wissen nöthig sind; weil sich Umstände ereignen, wo viel an einer genauen Kenntniß des Landes gelegen ist, wenn die Unternehmung glücklich von statten gehen soll: ohne diese Kenntniß kann der beste und wohl durchdachteste Entwurf zu Nichte werden. In Ermangelung einer solchen Karte schlägt er ein Mittel vor, wie solche zu erlangen, die, ob sie wohl nicht richtig genug ist, doch mit einigem Vortheil kann gebraucht werden.

Man lässet des Landes wohl kundige Leute zu sich kommen, und vornemlich solche, die alle an sie gethane Fragen am verständigsten beantworten können. Man befragt aber jeden besonders, und nicht im Beysein der andern, um desto besser von der Wahrheit urtheilen zu können. Diese Dinge sind

1.) Die Weiten aller Oerter in Stunden (man kann auch Meilen nehmen) untereinander und von einander. Von diesen machet man einen der Karte nach schicklichen Maaßstab nach Stunden oder Meilen, und zeichnet mit diesen Weiten Triangel oder ein Netze, wodurch man

man die Lage der vornehmsten Oerter des Landes bekommt.

Anmerkung.

Bey diesem Verfahren sezt Herr Montesson schon eine Kenntniß des Landes voraus, wie könnte er sonst die Namen der Oerter und andere Gegenstände wissen, nach ihnen zu fragen? Es muß auch hier um deswillen eine vorläufige Kenntniß der Oerter und vorzüglich ihre Lage bekannt seyn, wie könnte man sonst die Lage der Triangel bestimmen, wie sie neben einander liegen, und auf einander folgen? damit die Oerter ihre wahre Stellung erhalten. Dieses Mittel, eine nur erträgliche Karte zu erhalten, ist nicht wohl anzurathen, und wird zu großen Fehlern Anlaß geben. Heut zu Tage ist an Karten von allen Ländern gar kein Mangel, daher man das vorige mühsame und unzuverläßige Mittel entbehren, und sich der Aufgabe §. 250 und der Anmerkung §. 251 mit grossem Vortheil und Nutzen bedienen kann.

Wenn man also mit diesen Hülfsmitteln versehen ist, so fragt man weiter

2.) Nach den Landstraßen und allen großen und kleinen Wegen, die von einem Orte zu andern Oertern gehen: Man muß wissen, ob sie gepflastert, gut oder böse sind, ob schweres Fuhrwerk darauf fortkommen kann, und ob sie zu Pferde und zu Fuße, oder nur zu Fuße alleine zu passiren sind. Alle diese Wege zeichnet man nach den davon erhaltenen Nachrichten

auf das Papier und schreibt ihre Beschaffenheit in einer Anmerkung dazu.

3.) Ferner, wie über Flüsse, Bäche und Canäle zu kommen ist: Alles dieses trägt man nach der Angabe und Entfernung zur rechten und linken der benachbarten Oerter auf das Papier, und schreibt die Beschaffenheit des Flußbettes und der Ufer dazu.

4.) Wo Brücken vorhanden, von was? wie breit? und ob sie im guten Stande sind? und wo Furthen durch die Flüsse gehen, u. d. gl.

5.) Wenn das Netze der Karte entworfen ist, so bekümmert man sich um die Beschaffenheit des Landes überhaupt: Als wo Berge, Hügel, Thäler, Hölzer, Wiesen, Moräste, Teiche nach ihrem Umfange und nach ihrer Lage vorhanden sind, und trägt diese Gegenstände der Wahrheit gemäß in seine Karte.

6.) Zu genauerer Kenntniß des Landes soll man sich um alle Gegenstände und Namen der Oerter, die am Wege oder nicht weit davon liegen, bekümmern. Zulezt sagt Herr Montesson, daß man nach einer solchen Karte ein Corps Truppen in Bewegung setzen könne, und sie würde den Mangel einer richtigen Karte, wo alle Kleinigkeiten angemerket wären, ersetzen.

Anmerkung.

Eine solche Karte durch mündlichen Unterricht nach des Herrn Montesson Vorschlage zu verfertigen,

gen, dürfte wohl eine mühsame, wo nicht unmögliche Sache seyn, im Fall, wenn man gar keine vorläufige Kenntniß vom Lande hat. Bey kleinen Gegenden möchte sich diese Sache durch mündliche Nachricht so ziemlich ausüben lassen, wenn man bereits gestochene oder gezeichnete Karten bey der Hand hat, und doch gerne alle Kleinigkeiten wissen will, die in der Karte nicht angedeutet sind. Wir wollen davon ein Exempel in folgendem Zusatze beyfügen.

Zusatz.

§. 254. Es ist öfters nöthig, sonderlich auf Postirungen und Vorposten, daß man das Land oder Gegend nicht nur vorwärts gegen den Feind, sondern auch um sich herum auf eine gewisse Weite kenne, und sich dasselbe bekannt zu machen suche, und dieses wird besonders von großem Nutzen seyn, wenn der Feind in der Nähe stehet; oder auch, wenn man einen feindlichen Posten überfallen will.

Diese Absicht zu erreichen, findet man alle Hülfsmittel in voriger Aufgabe, besonders wird dieses das Exempel klar machen, welches in dem Partheygänger des Herrn Jeney im Xten Kapitel von Ueberfällen S. 65 gelehret wird.

1.) Man setze, daß man mit seinem Trupp in A (Fig. 26.) und der Feind zwo Stunden davon in B stünde. Die Lage dieses Orts zu erfahren, ohne aus A zu kommen, nehme man die

Karte vom Lande, und beschreibe aus A als aus einem Mittelpunkt einen Zirkel, dessen Peripherie eine halbe Stunde über B hinaus gehet. Mit eben dieser Weite oder Oeffnung des Zirkels, beschreibt man auf ein Papier eben diese Peripherie oder Zirkel. Auf dieses Papier oder Plan bemerke man alle Dörfer an der Peripherie in eben der Lage und Weite, nebst andern Dörfern, a, b, c, wie sie auf der Karte liegen.

2.) Darauf lässet man die verständigsten Einwohner zu sich kommen, (Herr Jeney verfügt sich zum Bürgermeister des Orts). Man redet mit ihnen freundlich und öffentlich, und sucht sich ein Zutrauen zu machen. Das Vorhaben zu verbergen, fängt man seine Recognoscirung von einem Orte C an, welcher dem feindlichen Orte B gegen über liegt, und fragt, wie weit B von C liegt; wenn man erfährt, daß es sieben Viertelstunden sey, so ändert man in dem Plan, was in der Weite von zwo Stunden angedeutet ist.

3.) Alsdenn erkundiget man sich um alles dasjenige, was man auf dem Wege von A nach C antrifft, als Dörfer, Häuser, Schlösser, Gehölze, Felder, Gärten, Flüsse, Bäche, Brücken, u. d. gl. was vor Wege dadurch, und wohin sie laufen. Und so fähret man fort bey den folgenden Dörfern. Auf solche Art kann es nicht fehlen, eine vollkommene Kenntniß aller dieser Oerter zu erlangen, vermittelst deren man

man unvermerkt von der Stellung des Feindes unterrichtet wird, weil man diese Wege siehet, welche man nehmen muß, um verdeckt an den Feind zu gelangen, ohne einen Wegweiser zu haben. Herr Jeney sagt, daß er bey dergleichen Unternehmungen nach seiner Art immer glücklich gewesen.

Aufgabe.

§. 255. Eine Karte für die Winterquartiere zu verfertigen.

Auflösung.

Es giebt im Felde zweyerley Arten von Quartieren, nämlich: Cantonnirungs- und Winterquartiere. Von diesen beyden Arten muß ein Ingenieur Karten zu verfertigen wissen.

Wenn also ein General seine Armee die Winterquartiere will beziehen lassen, so recognosciret er entweder selbst diese Gegend, oder er lässet solches durch hiezu geschickte Offiziers oder Ingenieurs, mit Zuziehung guter Karten, verrichten; und machet alsdenn die Eintheilung (Repartition) der Quartiere, die diese oder jene Art Truppen beziehen soll. Hierüber macht der Ingenieur einen Plan über den ganzen Etat, der ihm vom General-Quartiermeister mitgetheilet wird.

Einen guten Unterricht über diese Sache findet man im 6ten Hauptstück des 3ten Th. des Herrn Montesson. Wer eine vollkommene Kenntniß von

von dieser Wissenschaft oder Kriegsverrichtung und ihren Maximen sich erwerben will, der lese des Herrn von **Lindenau** Buch, so er über die Winterpostirungen geschrieben. Imgleichen des Preuß. Ingenieur-Lieut. Ludwig **Müllers** Versuch über die Verschanzungskunst auf Winterpostirungen. Endlich können noch folgende Bücher mit Nutzen gebrauchet werden. Als: **Hayne's** deutliche und gründliche Anweisung, wie man das militärische Aufnehmen nach dem Augenmaaß ohne Lehrmeister erlernen könne; und le parfait Aide de Camp par le Rouge.

Innhalt.

Vorbericht . . . S. 7

Erster Abschnitt.

Welcher von der Beschaffenheit der Oberfläche der Erdkugel, der auf ihr befindlichen Gegenstände, und der daher entstehenden Karten, und von ihren mancherley Arten allgemein handelt . . . 11

Erstes Kapitel. Erklärung und Gebrauch der Erdkugel. . . . Ebendas.

Zweytes Kapitel. Von den Karten überhaupt 24

Drittes Kapitel. Verfertigung der Landkarten 35

Zweyter Abschnitt.

Welcher von Aufnehmung eines ganzen Landes handelt . . . 52

Erstes Kapitel. Vorbereitung, Kenntniß und Beschaffenheit des Landes Ebendas.

Zweytes Kapitel. Von der wahren Lage der Oerter auf der Erdkugel . . 66

Drittes Kapitel. Von Messung der Winkel auf dem Felde und den dazu gehörigen Instrumenten . . 90

Viertes Kapitel. Von Bestimmung der Grundlinien durch geodätische Vermessungen . . . 97

Fünftes Kapitel. Von Bestimmung und Lage der Oerter durch geometrische Ausmessung 118

Sechstes Kapitel. Von Aufnehmung der besondern Theile eines Landes, um das

Detail

Detail oder das Topographische eines Landes auf die Karte zu bringen S. 133
Siebentes Kapitel. Von Erinnerungen und Betrachtungen bey Messungen eines ganzen Landes = = = 149
Achtes Kapitel. Von Verbesserung der Winkel bey großen Triangeln = 166
Neuntes Kapitel. Von Messung der Winkel an jeder Station und derselben Eintragung = = 179

Dritter Abschnitt.

Welcher von Aufnehmung solcher Karten handelt, die zum Gebrauch militärischer Operationen dienen = = 202
Erstes Kapitel. Kenntnisse, die man sich von einem Lande zu machen hat, nebst ihrem Nutzen und Nothwendigkeit = Ebend.
Zweytes Kapitel. Von den Mitteln diese Kenntniß zu erlangen = 207
Drittes Kapitel. Hauptstücke, die zu Besichtigung und Aufnehmung einer Militärkarte dienen = = 212
Viertes Kapitel. Unterricht und Verfertigung einer militärischen Karte = 220

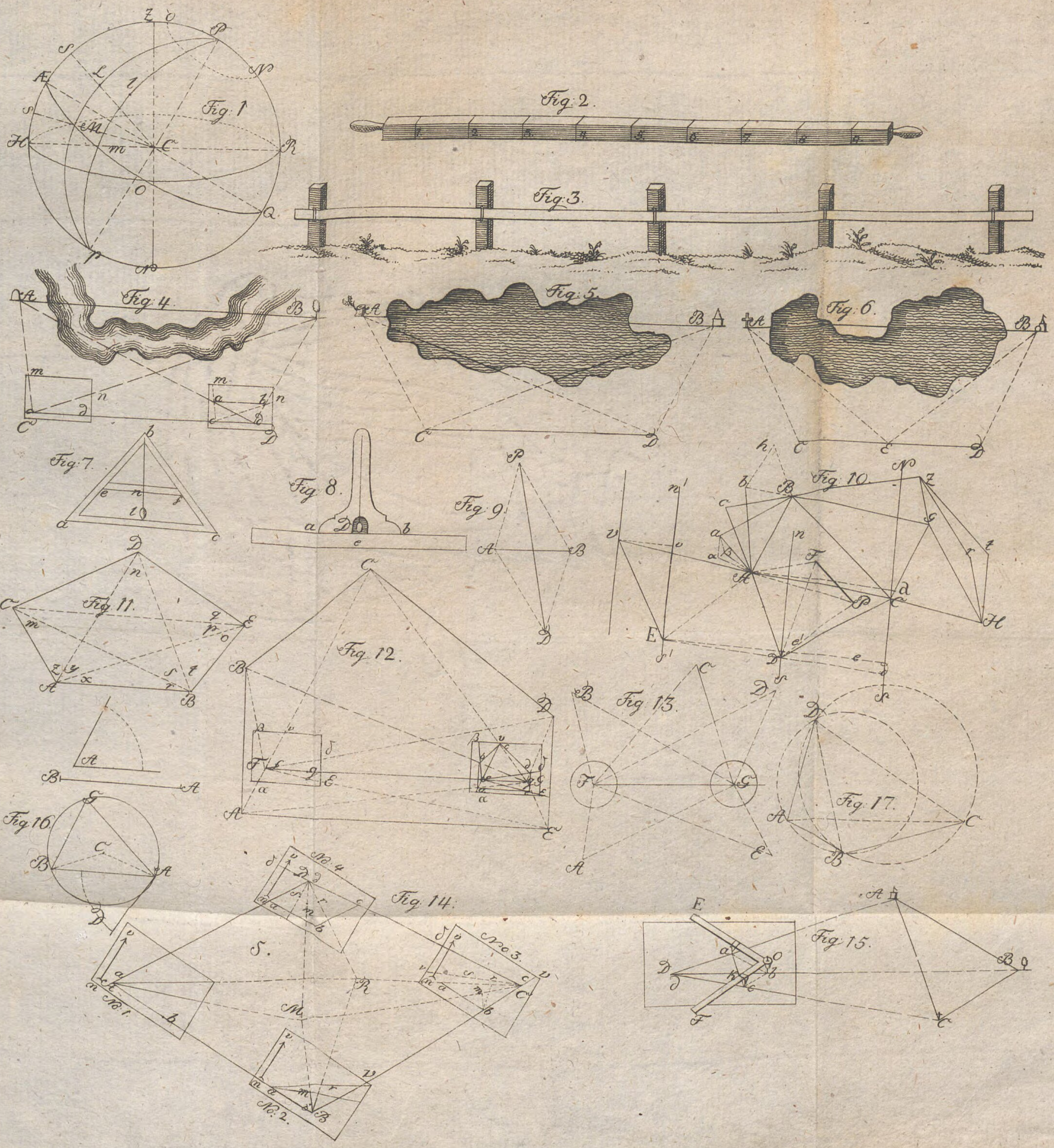

Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 7
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 11
Fig. 12
Fig. 13
Fig. 14
Fig. 15
Fig. 16
Fig. 17
No. 1
No. 2
No. 3
No. 4

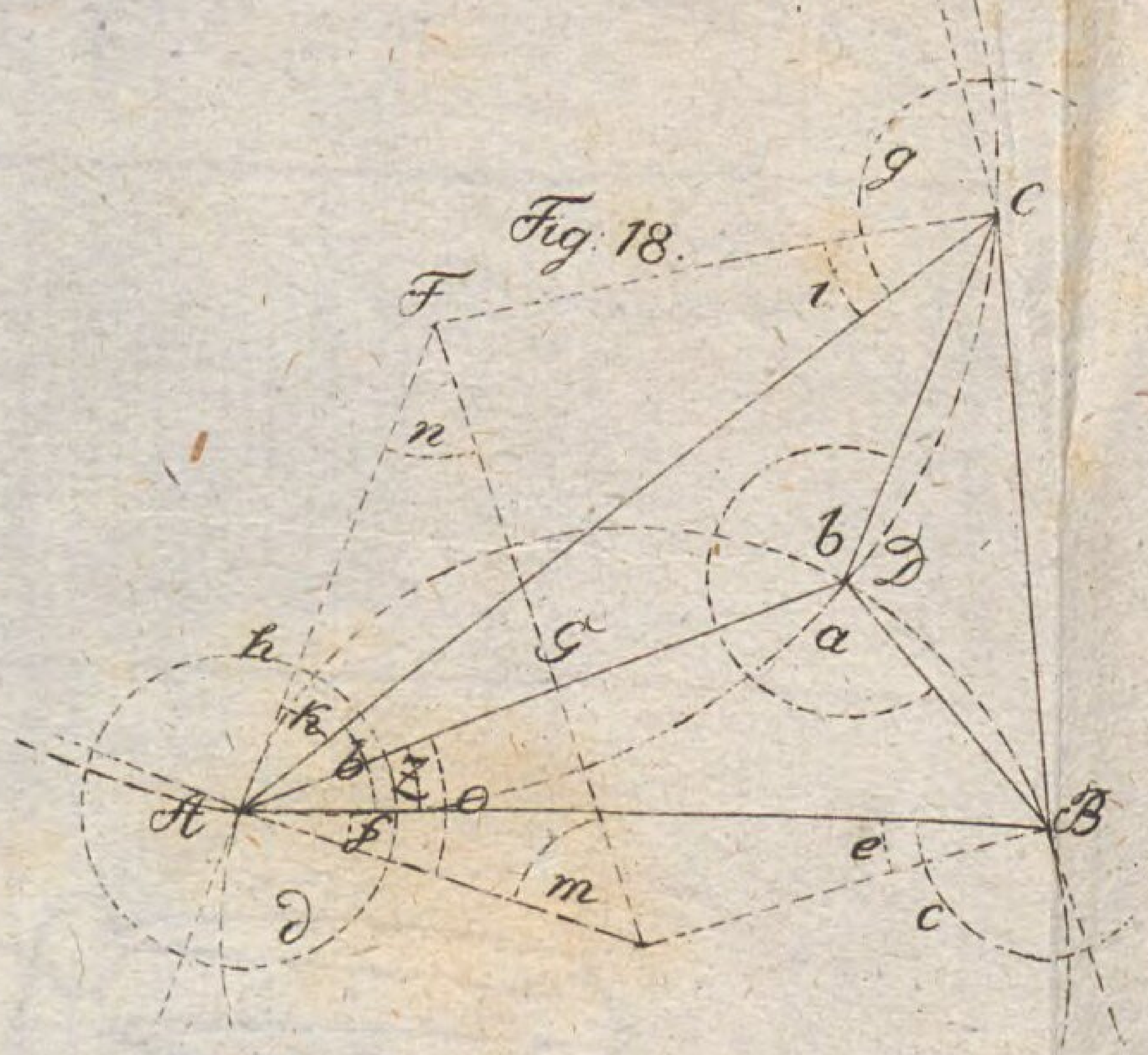

Fig. 18.

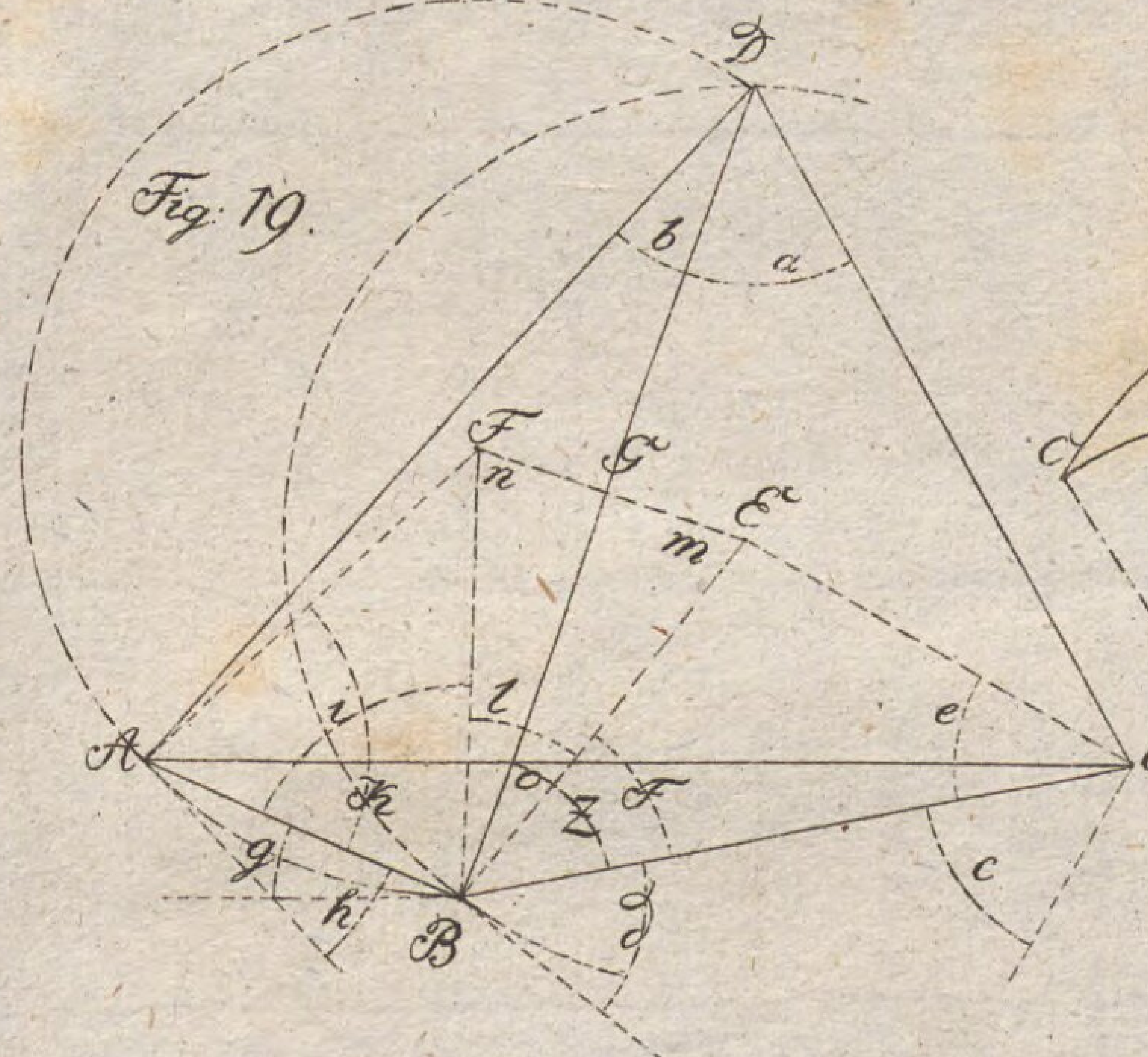

Fig. 19.

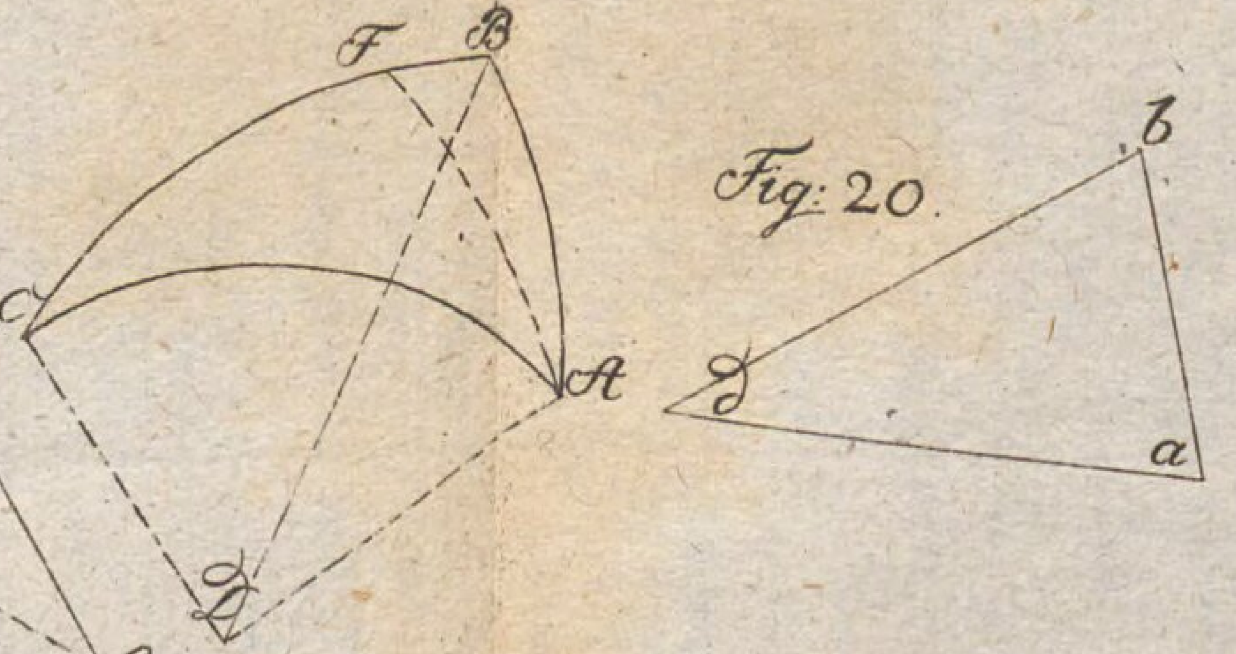

Fig. 20.

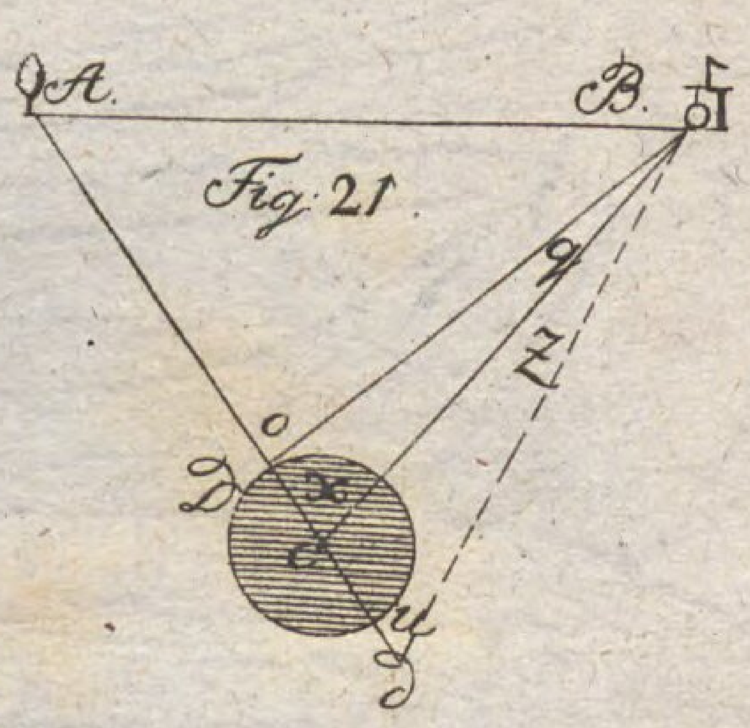

Fig. 21.

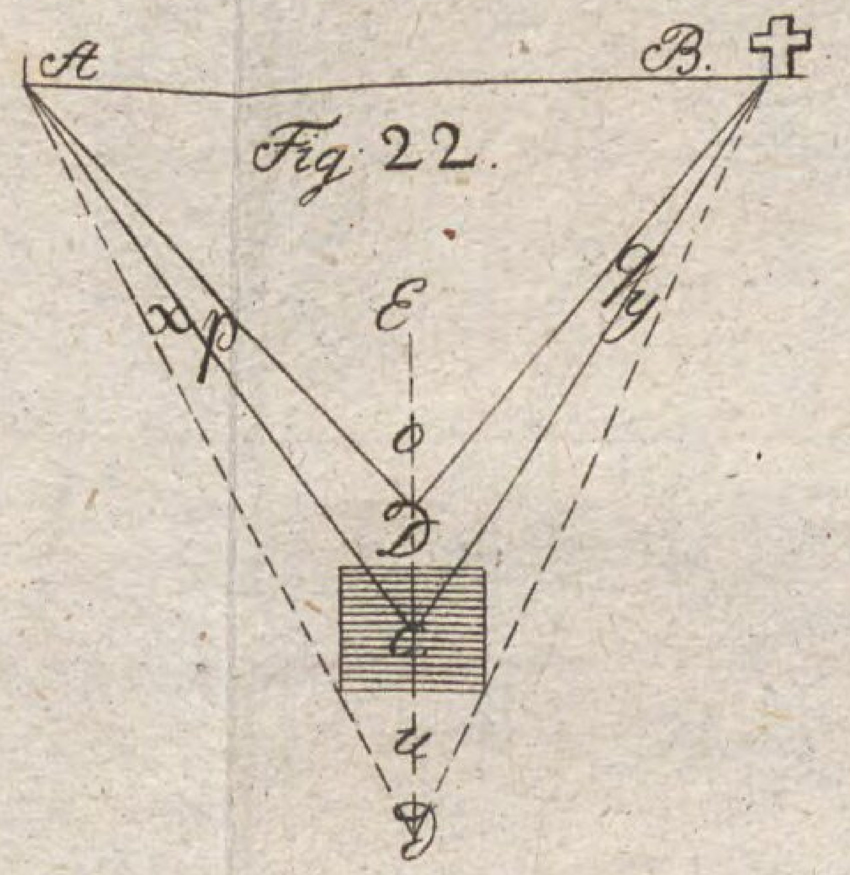

Fig. 22.

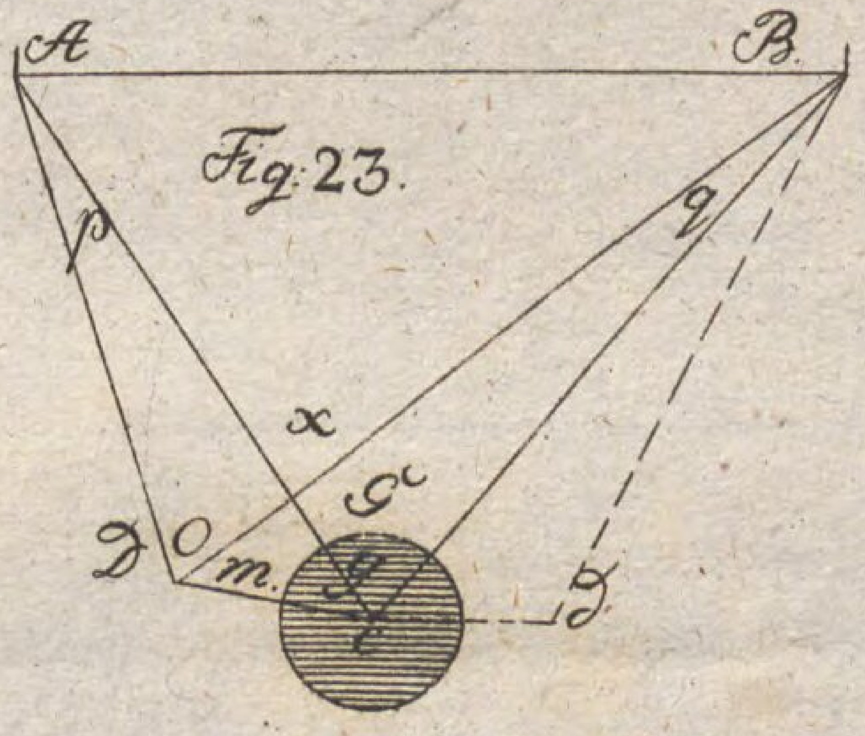

Fig. 23.

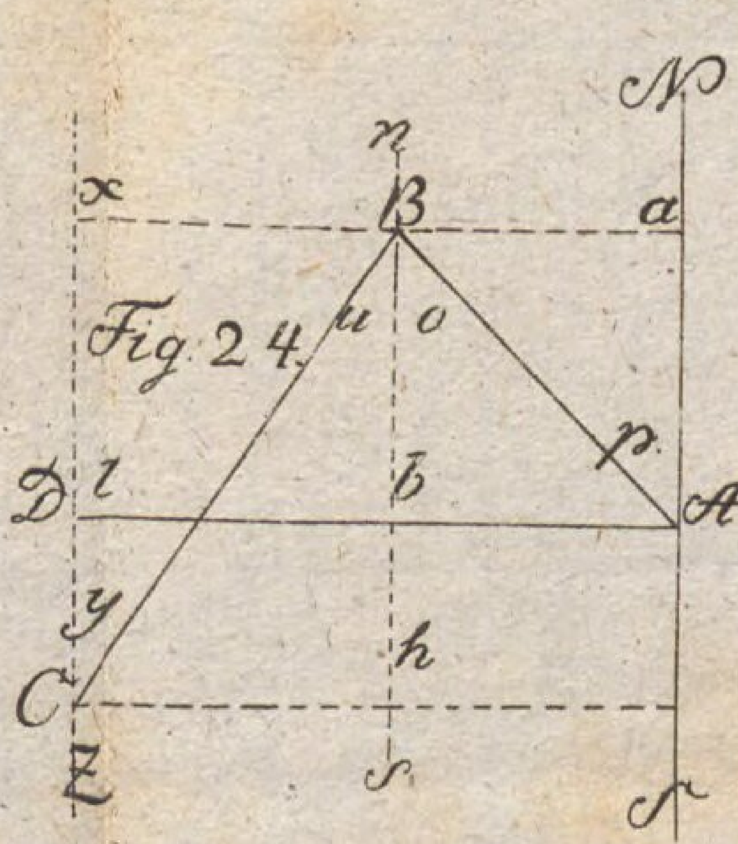

Fig. 24.

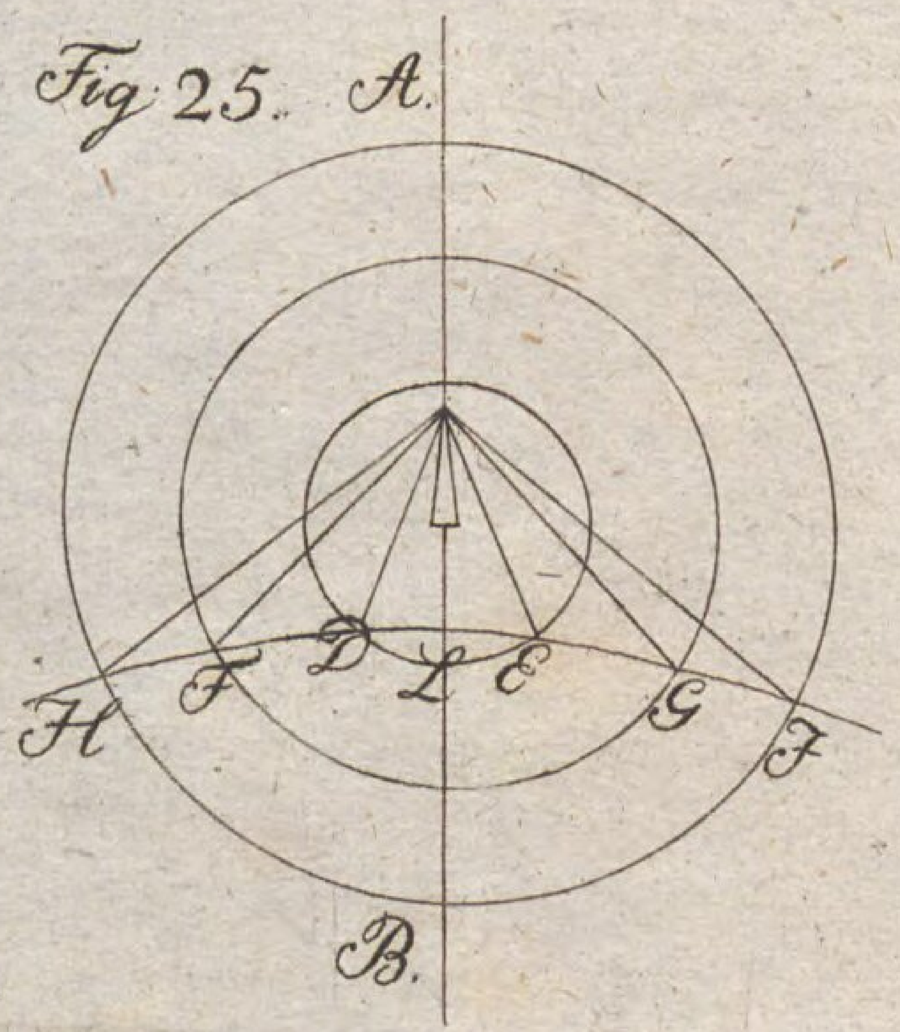

Fig. 25.

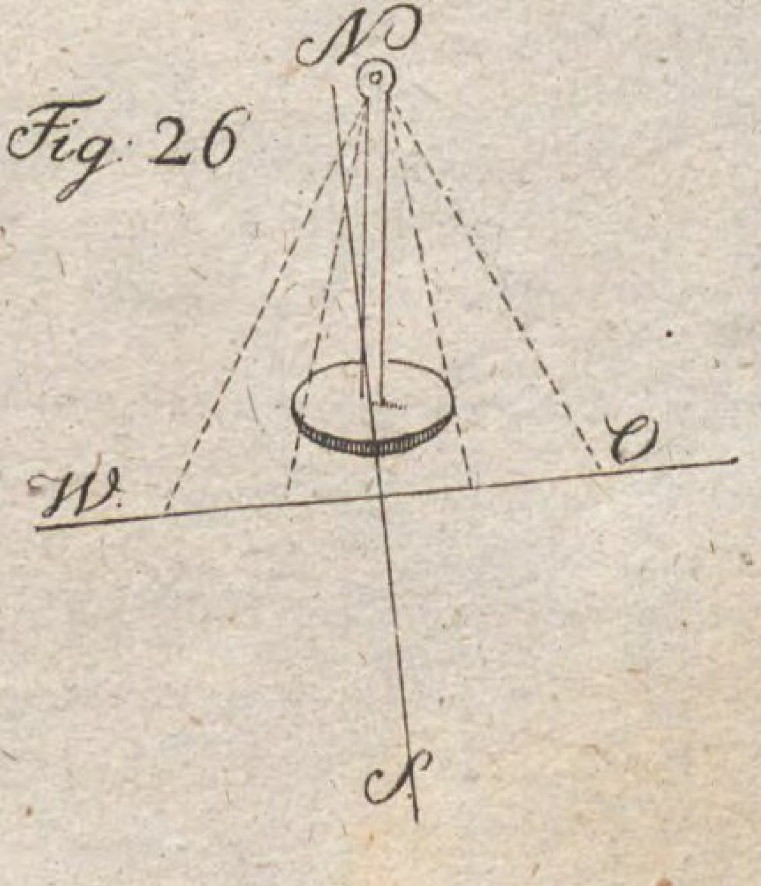

Fig. 26.

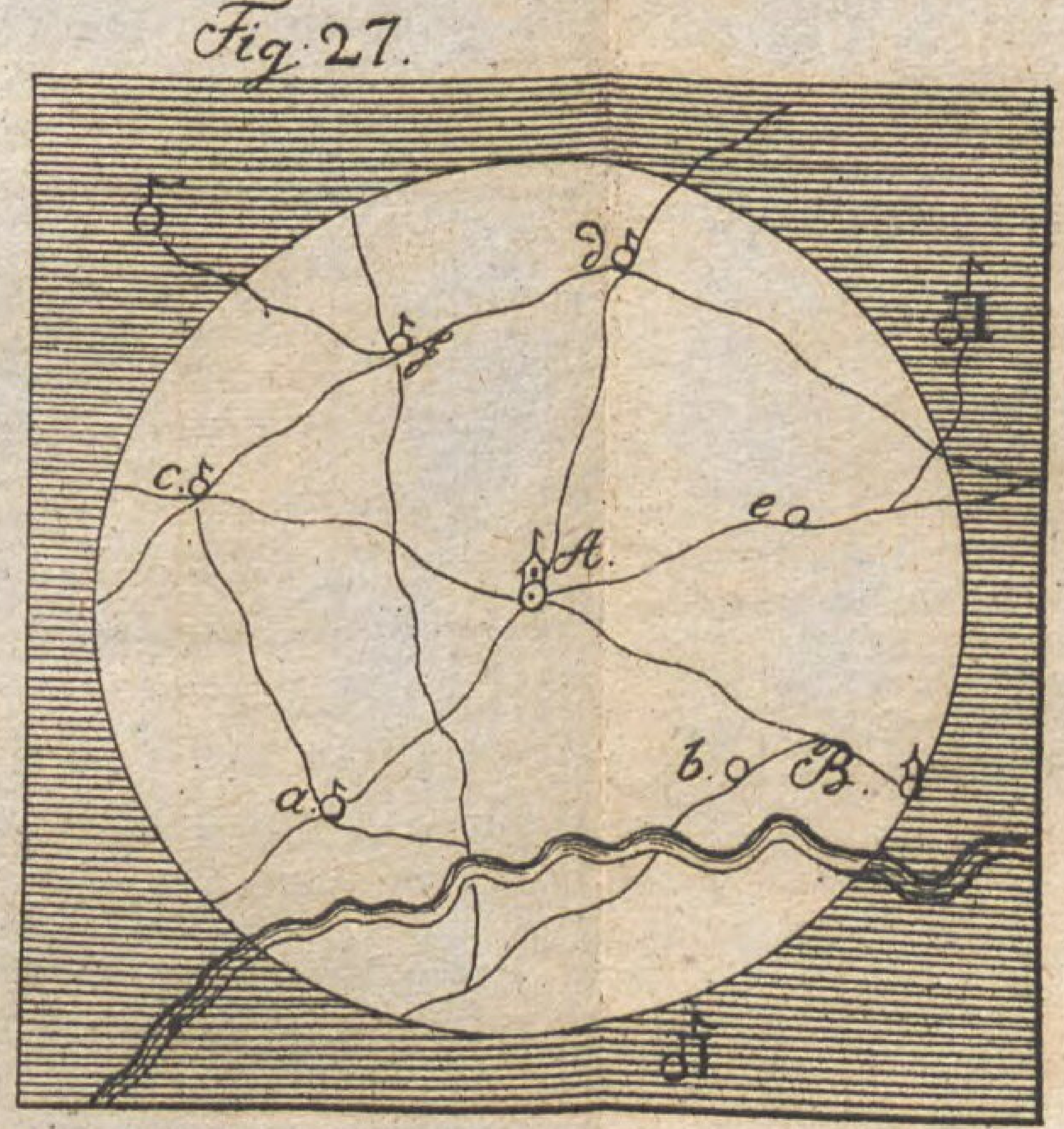

Fig. 27.

2 Thlr.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Böhme, August Gottlob,

Abhandlung wie ein ganzes Land mit allen seinen Gegenständen und Abtheilungen durch geometrische und astronomische Beobachtungen vortheilhaft aufzunehmen und in einer Karte geographisch vorzustellen auch wie jede besondere Gegend ... nach geodätischen Regeln sowohl zum ö konomischen als Militair-Gebrauch geschwind kann aufgenommen werden

Dresden 1793

Math.a. 30
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10080551-6
VD18 11440775-002